

**Untersuchungen
über den Endoparasitenbefall des Rotwildes
im Nationalpark Bayerischer Wald
in den Jagdjahren 1973/74 und 1974/75**

Ilse Schweisgut

'975

Digitized by the Internet Archive
in 2026

Aus dem Institut für Vergleichende
Tropenmedizin und Parasitologie
des Fachbereichs Tiermedizin der Universität München
Vorstand: Prof. Dr. J. Boch

Arbeit angefertigt unter Leitung von Prof. Dr. M.J. Forstner

Untersuchungen über den Endoparasitenbefall des Rotwildes
im Nationalpark Bayerischer Wald
in den Jagdjahren 1973/74 und 1974/75

I n a u g u r a l - D i s s e r t a t i o n
zur Erlangung der tiermedizinischen Doktorwürde
des Fachbereichs Tiermedizin der Ludwig-Maximilians-Universität
München

von
Ilse Schweisgut
aus
München

München 1975

Gedruckt mit Genehmigung des Fachbereichs
Tiermedizin der Universität
München

Dekan: Prof. Dr. B. Vollmerhaus
Referent: Prof. Dr. M.J. Forstner
Korreferent: Prof. Dr. J. Boch

Tag der Promotion: 18. Juli 1975



MEINEN ELTERN
IN DANKBARKEIT GEWIDMET

Inhaltsverzeichnis

	Seite
I. Einleitung	7
II. Die Endoparasiten des Rotwildes und die durch sie bedingten Schäden und Erkrankungen (anhand der Literatur)	8
1. Allgemeiner Überblick über die Häufigkeit und Stärke des Wurmbefalls sowie der Schädwirkungen	8
2. Die Trematoden des Rotwildes	9
3. Die Finnen und Cestoden des Rotwildes	11
4. Die Nematoden des Rotwildes	12
Lungenwürmer	12
Magen-Darmwürmer	15
III. Die Differenzierung der Lungenwurmlarven und Magen-Darmnematodenlarven (anhand der Literatur)	20
1. Lungenwurmlarven	20
2. Die Magen-Darmwurmlarven	20
IV. Eigene Untersuchungen	24
A. Allgemeine Angaben über das Untersuchungsgebiet und den Bayerwaldhirsch	24
B. Material und Methodik	26
1. Beschaffung der Losungsproben	26
2. Untersuchung der Losungsproben	26
a) Untersuchung auf Magen-Darmnematodeneier	26
b) Untersuchung auf Lungenwurmlarven	27
c) Untersuchung auf Trematodeneier	28
d) Anzucht und Gewinnung der Magen-Darmwurmlarven zur Differenzierung	28
3. Beschaffung und Untersuchung der Gescheide	29
C. Untersuchungsergebnisse	32
1. Ergebnisse der Lösungsuntersuchungen	32
2. Ergebnisse der Gescheideuntersuchungen	36

	Seite
a) Gescheide der Jagdzeit 1973/74	36
b) Gescheide der Jagdzeit 1974/75	41

V. Besprechung der Ergebnisse	47
-------------------------------	----

VI. Zusammenfassung	54
---------------------	----

VII. Literaturverzeichnis	58
---------------------------	----

Lebenslauf

I. Einleitung

Der Bayerische Landtag beschloß am 21. Juni 1969, das Kernstück des Bayerischen Waldes um Rachel und Lusen zum ersten Deutschen Nationalpark zu erklären. Am 7. Oktober 1970 übergab Herr Staatsminister Dr. Eisenmann das Gebiet mit einer Fläche von ca. 13 000 Hektar der Öffentlichkeit.

Beim bereits erwähnten Landtagsbeschuß wurden gleichzeitig die Aufgaben des Nationalparks festgelegt: Naturwissenschaftliche Forschung, Naturschutz, Bildung und Information.

Eine der Forschungsaufgaben ist das Sammeln von Daten über das Rotwild. Dringlich ist es, das gestörte Gleichgewicht zwischen dem Wild und dem natürlichen Nahrungsangebot wieder herzustellen.

Das stark vermehrte Rotwild soll auf eine für den Wald erträgliche Zahl reduziert werden. Langfristiges Ziel ist es, nach einer bestimmten Verkleinerung der Bestände, das Jagen im Nationalpark - sowie auch die Winterfütterungen - einzustellen.

Von großem Interesse ist die mit der Umstellung der Rotwildbewirtschaftung verbundene Änderung der Parasitenfauna in einem mehrjährigen Zeitraum.

Durch wiederholte Untersuchungen soll deshalb die Populationsdynamik der Rotwildhelminthen festgehalten werden.

Um Aussagen über den Parasitenbefall in den Jagdzeiten 1973/74 und 1974/75 machen zu können, wurde mir das vorliegende Thema von Herrn Professor Dr. M.J. Forstner, Abteilungsvorsteher am Zoologisch-Parasitologischen Institut der Universität München, zur Bearbeitung übergeben.

II. Die Endoparasiten des Rotwildes und die durch sie bedingten Schäden und Erkrankungen (anhand der Literatur)

1. Allgemeiner Überblick über die Häufigkeit und Stärke des Wurmbefalls sowie der Schädwirkungen

Bisher wurde in der Literatur aufgrund umfangreicher Lösungs- und Aufbruchsuntersuchungen über zahlreiche unterschiedliche Arten von Magen-Darmhelminthen sowie Lungenwürmern beim Rotwild berichtet.

Die Zahl der Endoparasitenträger hat sich seit den Untersuchungen von BOCH (1956 und 1958) keineswegs reduziert. KRIEGER (1960) fand Helminthen bei 85,7 % der Gescheide; HASSLINGER (1964) ermittelte bei Aufbrüchen eine Befallquote von 80 %, DECKELMANN (1968) 90 % und SCHULTZE-ROHNHOF (1972) 91 %. BRÖHMEL und ZETTEL (1973) schreiben nach fünf Jahren Lösungsuntersuchungen von einer außerordentlich starken Verparasitierung. MANZ und DINGELDEIN (1974) glauben aufgrund von Lösungsuntersuchungen an 14 Stück Rotwild, daß ein ungewöhnlich niederer Magen-Darmnematodenbefund nur durch extrem günstige Haltungsbedingungen in diesem speziellen Fall erklärt werden kann.

Das Vorkommen von Wurmparasiten hängt stark vom Lebensalter des Wildes ab, wobei Jungtiere am stärksten betroffen sind. Weitere wichtige Faktoren für die Häufigkeit und Stärke einer Parasiteninvasion sind hohe Wilddichte, Äsungsmangel, Äsungsgewohnheiten, ungünstige Witterungsverhältnisse - insbesondere in den Wintermonaten -, schlechte Hygiene an Winterfütterungen, bakterielle und Viruserkrankungen; Schwächung durch Verletzungen, Niederbruch der Abwehrkräfte nach dauernden parasitären Reinfektionen; die hohe Widerstandskraft von Wurmeiern und -larven und letztlich Trächtigkeit und Laktation (BOCH 1955a, KUTZER und KNAUS 1969, BARTH 1972, WETZEL und RIECK 1972).

Bei geringgradigem Befall oder bei stummen Parasitenträgern zeigen sich meist keine klinischen Symptome.

Krankheitserscheinungen, insbesondere im Frühjahr bei Ansteigen der Eiausscheidung (KOTRLY und ERHARDOVA-KOTRLA 1969) und vermehrter Reinvasion weisen unterschiedliche Formen auf. Verbreitet sind mehr oder minder starker Durchfall, dadurch verschmutzte Spiegel und Hinterläufe, struppige glanzlose Decke, verzögerte Verfärbung, Schwellungen an Kehlgang und Unterbrust, anämische Schleimhäute, schlechte Geweihentwicklung sowie Teilnahmslosigkeit. Bei seuchenhaftem Verlauf tritt vermehrt Fallwild auf. Dieses ist im besonderen durch niederes Wildbretgewicht gekennzeichnet (HASSLINGER 1972, WETZEL und RIECK 1972, BARTH 1972 und 1973).

2. Die Trematoden des Rotwildes

Beim Rotwild sind aus der Gruppe der Trematoden folgende Arten beschrieben:

Der große Leberegel - *Fasciola hepatica*: (SCHMID 1939, BORCHERT 1958, KUTZER und HINAIDY 1969, BOCH und SUPPERER 1971, SCHULTZE-ROHNHOF 1972, BARTH und SCHAICH 1973, BRÖHMEL und ZETTEL 1973).

Durch den Lebensraum seines Zwischenwirts - in Europa hauptsächlich die Zwergschlammschnecke *Limnaea truncatula*, sonst nach CHENG (1964) auch andere Limnaeiden sowie *Fossaria*, *Practicollera* und *Succinea* - ist er an Gelände mit feuchter Bodenbeschaffenheit und an stehende Gewässer gebunden.

Der Leberegelbefall des Rotwildes wird im bayerischen Raum im allgemeinen niedrig beurteilt, da günstige Vorbedingungen für die Existenz des Zwischenwirts in den Alpen und im Bayerischen Wald nur selten gegeben sind.

Meist handelt es sich dabei um einen subklinischen Befall; Symptome sind gelegentlich Durchfälle und Äsungsverweigerung.

Rasche parasitäre Spontanheilungen sind möglich. Akute Erscheinungen mit Todesfällen treten selten auf; bei der Sektion von Lebern solcher Stücke ist das Fehlen der beim Rind als typisch beschriebenen Verkalkungen der Gallengänge besonders auffällig. Dafür findet man vor allem peripher und an den Leberrändern fluktuierende blau-violette Beulen und Knoten mit einer Bindegewebskapsel, die im Inneren Leberegel und schmierige Detritusmassen enthalten (BARTH und SCHAICH 1973).

Der kleine Leberegel - *Dicrocoelium dendriticum*. Er ist durch seinen ersten Zwischenwirt - *Helicella*- und *Zebrina*-schnecken - an kalkhaltige Böden und wärmere Reviere gebunden. Diese geologischen und meteorologischen Bedingungen sind in Bayern öfters erfüllt. BOCH (1955b) fand *Dicrocoelium* bei den Untersuchungen von Lösungsproben, ebenso KUTZER und HINAIDY (1969) und SCHULTZE-ROHNHOF (1972). Nach Infektionen mit dem kleinen Leberegel zeigen sich bei jungen Stücken Entwicklungsstörungen, bei älteren klinische Symptome, die denen der Fasciolose ähnlich sind. Im pathologischen Bild beobachtet man subakute bis chronische Cholangitiden und Leberzirrhosen (BOCH und SUPPERER 1971).

Der Pansenegel - *Paramphistomum cervi*. Sein Vorkommen erwähnen schon OLT und STRÖSE (1914), später FIEBIGER (1947) sowie WETZEL und RIECK (1972). In jüngerer Zeit wurde dieser Saugwurm in der Bundesrepublik Deutschland von SCHULTZE-ROHNHOF (1972) und in Österreich von KUTZER und HINAIDY (1969) nachgewiesen. Über Gesundheitsschäden beim Rotwild ist wenig bekannt, wohl auch bedingt durch das seltene Auftreten dieses Parasiten.

ERHARDOVA-KOTRLA et al. (1968) und v.BRAUNSCHWEIG (1962) beschreiben *Fasciola magna*; diese Trematodenart wurde aus Nordamerika mit Weißwedelhirschen und Wapitis importiert. Durch die große Widerstandskraft und die lange Lebensdauer von über drei Jahren sowie durch Anpassung an den Zwischenwirt *Galba*

truncatula, wird ihr in der CSSR eine gefährliche Rolle bei parasitären Erkrankungen bescheinigt, die sich durch plötzliche Todesfälle und chronische Symptome auszeichnet.

3. Die Finnen und Cestoden des Rotwildes

In der Literatur sind bei WEIDENMÜLLER (1961), v. RAESFELD (1964), BOCH und SUPPERER (1971) sowie WETZEL und RIECK (1972) folgende, im Rotwild vorkommende Bandwurmfinnen angegeben:

Cysticercus tenuicollis. Bei dieser, normalerweise im subserösen Gewebe der Bauch-, seltener Brusthöhle, und an der Oberfläche von Magen und Leber schmarotzenden Art handelt es sich um die Finne des Hundebandwurms *Taenia hydatigena*. Klinisch hat der Befall keine große Bedeutung.

Cysticercus cervi, das Zwischenstadium von *Taenia cervi*, ebenfalls ein Cestode beim Hund, hält sich in Muskulatur, Zwerchfell und Herz auf.

Coenurus cerebralis, die Finne von *Multiceps multiceps*, parasitiert in Gehirn und Rückenmark. Sie zeichnet sich durch Sprossung vieler Köpfe an der Germinativschicht der inneren Blasenwand aus und ist die Ursache der Drehkrankheit, dem Endstadium der Coenurose.

Echinococcus hydatidosus, die Finne von *E. granulosus*, bevorzugt zur Weiterentwicklung vor allem die Leber, auch die Lunge sowie seltener andere Organe. Klinische Symptome wären Icterus und Ascites, bedingt durch Druckatrophie des Lebergewebes, Gallengangstenosen und Pfortaderkompression, wurden beim Rotwild aber bisher nicht beschrieben. Auch die oben erwähnten Finnen besitzen den Hund als Endwirt.

An Bandwürmern sind die im Dünndarm schmarotzenden Arten *Moniezia expansa* und *M. benedeni* bekannt (KRIEGER 1960, DECKELMANN 1968, KUTZER und HINAIDY 1969, HINAIDY und SUPPERER 1972, SCHULTZE-ROHNHOF 1972). FIEBIGER (1947) und GÄBLER (1957) geben ferner noch *Moniezia crucigera* an, die jedoch YAMAGUTI (1959) für eine unsichere Art hält.

Die ermittelten Befallsquoten liegen zwischen 2 % und 5 %. OLSEN (1974) konnte bei *Moniezia expansa* und *M. benedeni* eine zweigipfelige Infektionsperiode im Frühjahr und Herbst nachweisen. BOCH und SUPPERER (1971) fanden vor allem im Frühjahr massive *Moniezia expansa*-Invasionen, während *M. benedeni* das ganze Jahr über gleichmäßig und häufiger bei älteren Tieren beobachtet wird. Die Entwicklung dieser Bandwürmer erfolgt über Oribatiden.

Widersprüchliche Meinungen liegen über die Pathogenität vor. Bei klinisch gesunden Wiederkäuern liegt oft ein Massenbefall vor, andererseits findet man besonders bei Jungtieren einen chronischen Verlauf mit Abmagerung und wechselweise Durchfall und Verstopfung.

4. Die Nematoden des Rotwildes

Lungenwürmer

Der Befall von Rotwild mit Lungenwürmern liegt in den letzten Jahren bei ca. 65 % bis 90 %. KRIEGER (1960) ermittelte 67,7 %, HASSLINGER (1964) 66 %, DECKELMANN (1968) 86 %, SCHULTZE-ROHNHOF (1972) 78,1 % und VOLKHOLZ (1974) 91 %.

Das Vorkommen der beiden großen Lungenwürmer *Dictyocaulus viviparus* und *D. filaria* unterliegt größeren Schwankungen. KRIEGER (1960) fand *Dictyocaulus*larven in 4 % seiner Lungsproben, während das Ergebnis von SCHULTZE-ROHNHOF (1972) bei 22,2 % lag. Durch Sektion und Nachweis der Würmer stell-

ten DECKELMANN (1968) einen Befall von 72 % und VOLKHOLZ (1974) von 73 % fest, wobei stets nur die Art *Dictyocaulus viviparus* vorlag.

Als Synonym von *Dictyocaulus viviparus* ist *Dictyocaulus eckerti* anzusehen. Letzterer wurde von Skrjabin 1931 beim Rentier gefunden und von Gouth 1960 bei Hirschen in der Tatra. ENIGK und HILDEBRANDT (1964) sowie KOTRLY (1967), der 600 Exemplare untersuchte, bestätigen die Identität beider Würmer durch experimentellen Beweis.

Dictyocaulus viviparus wird in der Literatur als öfter parasitierender Lungenwurm angeführt, das Vorkommen von *D. filaria* sogar bestritten (SCHMID 1940).

ENIGK und HILDEBRANDT (1964) untersuchten diese widersprüchlichen Mitteilungen und bestätigen ein relativ seltenes Vorkommen von *D. filaria*. Das gehäufte Auftreten von *D. viviparus* liegt ihrer Meinung nach in einer guten Anpassung an das Rotwild, das wahrscheinlich auch das natürliche Wirtstier ist.

Dictyocaulus viviparus ist auch eine größere pathogene Bedeutung zuzuschreiben. *D. filaria* kann sich beim Hirsch zwar entwickeln, ruft aber nur geringe klinische Erscheinungen hervor. Der Befall mit *D. viviparus* oder *D. filaria* scheint eine Teilimmunität gegen die Infektion mit der anderen Art zu erwirken.

Schäden werden durch schlechte Futterverwertung, Gewichtsabnahme und geringen Widerstand gegenüber bakteriellen und Viruserkrankungen verursacht.

Die Verbreitung der kleinen Lungenwürmer ist im Gegensatz zu den großen von einer Entwicklung im Zwischenwirt, das sind Nackt- und Gehäuseschnecken, abhängig.

KRIEGER (1960) fand in 96 % seiner untersuchten Proben Larven vom Typus *Muellerius capillaris* und DECKELMANN (1968) isolierte aus 13 Losungen solche von *Muellerius* sowie aus

6 Losungen Entwicklungsstadien von *Cystocaulus ocreatus*.
Protostrongylus sagittatus wird bei WETZEL und RIECK (1972),
v. RAESFELD (1964) und PAV und JAJICEK (1968) beschrieben.
Bicaulus sagittatus, früher aufgrund der Larvendiagnose
fälschlich als *Muellerius* angesprochen, bezeichnen KUTZER
und HINAIDY (1969) als häufigsten Lungenwurm des Rotwildes.
SCHULTZE-ROHNHOF (1972) ermittelt in 75,1 % kleine Lungen-
würmer, kann drei verschiedene Arten unterscheiden, jedoch
keiner Gattung zuordnen. In den von VOLKHOLZ (1974) unter-
suchten Lungen war von den Lungenhaarwürmern nur *Bicaulus*
sagittatus nachweisbar, und zwar bei 67 %.

Magen-Darmwürmer

Über das Vorkommen von Magen-Darmnematoden nach Art und Häufigkeit sind die Literaturhinweise uneinheitlich. Nach den Angaben zahlreicher Autoren spielen die Parasitosen durch diese Helminthen sowohl in der freien Wildbahn als auch unter den Bedingungen der Park- und Gatterhaltung eine bedeutende Rolle (KUTZER 1971a, MANZ und DINGELDEIN 1974).

BOCH (1956) ermittelte einen Befall von 77 %, KRIEGER (1960) von 45 %, DECKELMANN (1968) von 90 %, SCHULTZE-ROHNHOF (1972) von 91 %. BRÖHMEL und ZETTEL (1973) sprechen nach fünfjährigen Untersuchungen von einer außerordentlich starken Verbreitung, wie auch KUTZER schon 1971 an einem umfangreichen Rotwildmaterial aus mehreren Beständen feststellen konnte.

Der früher aufgrund von Lösungsuntersuchungen als dominierende Art bezeichnete Nematode *Haemonchus contortus*, der von KREIS (1952) als der gefährlichste genannt wurde, zählt bei KUTZER und HINAIDY (1969), BARTH und SCHAICH (1971) und WETZEL und RIECK (1972) zu den seltener parasitierenden Arten. KRIEGER (1960), DECKELMANN (1968), SCHULTZE-ROHNHOF (1972) und KUTZER et al. (1974) konnten *Haemonchus contortus* bei Aufbruchs- und Lösungsuntersuchungen nicht nachweisen.

NEMESERI und HOLLO (1964) und SCHULZE (1965) weisen darauf hin, daß *Haemonchus* bei wärmerer Umgebungstemperatur innerhalb von 24 Stunden Fäulnisvorgängen unterliegt und somit bei späterer Untersuchung irrige Schlußfolgerungen in Bezug auf das Vorhandensein dieses Labmagenhelminthen gezogen werden können.

Die vorwiegend im Labmagen und zum Teil auch im Dünndarm schmarotzenden Ostertagia-Arten wurden in den letzten Jahren in verschiedene Untergattungen aufgeteilt. Einzelne Autoren führten diesbezüglich in den letzten 10 Jahren umfangreiche Untersuchungen durch (DROZDZ 1965, DECKELMANN 1968, PAV und JAJICEK 1969, KOTRLY et al. 1969,

KUTZER 1971b, BARTH 1972, WETZEL und RIECK 1972, SCHULTZE-ROHNHOFF 1972).

Am häufigsten erwähnt werden beim heimischen Rotwild *Ostertagia ostertagi* und *O. leptospicularis*, *Spiculoptera* - ein Synonym für *Ostertagia böhmi* -, *S. asymmetrica*, *Rinadia mathevossiani*, *R. caucasica*, *Apteragia quadrispiculata* sowie *Skrjabinagia kolchida*.

DROZDZ (1965), der sich sehr ausführlich mit der Morphologie der Ostertagien befaßt hat, beschreibt beim Rotwild in der CSSR noch zusätzlich *Ostertagia gruhneri*, *O. antepini*, *O. arctica*, *O. lyrata* und *lyrataeformis*. Weitere Ausführungen liegen von ihm über die Genera *Apteragia* und *Sarwaria* vor.

Die einzelnen Ostertagiaarten werden durch unterschiedliche Größe von Spicula, Dorsalrippe, Gubernakulum und Genitalkonus bestimmt. Zudem sind an diesen Strukturen Differenzierungen anhand von Form, Verzweigung und Anhangsgebilden möglich (DROZDZ 1965, KUTZER und HINAIDY 1969, BARTH 1972). So erkennt man zum Beispiel *Ostertagia leptospicularis* an den beiden dreizackig endenden Ästen der Dorsalis, dem schmetterlingsförmigen Genitalkonus und einem käulenförmigen Gubernakulum mit Längsspalt am cranialen Ende. *Spiculoptera spiculoptera* charakterisiert sich durch aufgeteilte Spiculaenden, die mit einer fächerförmigen Membran eingefast sind, ferner durch die spezielle Dorsalisaufteilung mit einem lateralen S-förmigen und einem medialen geraden Anteil.

Skrjabinagia kolchida ist durch ein langes, schlankes Gubernakulum mit Rosette am cranialen Ende ausgezeichnet.

Rinadia erkennt man am Fehlen des Gubernakulums und an den kräftigen, kurzen Spicula.

Ähnliche Typisierungsmerkmale zeigen auch die übrigen Ostertagiaarten.

Zusätzlich parasitieren im Labmagen und in den oberen Dünndarmabschnitten mehrere *Trichostrongylus*-Arten.

Einzelne Autoren sprechen bereits von einem *Ostertagia-Trichostrongylus-Cooperia*-Komplex und messen ihm große Bedeutung in seiner Schädwirkung bei (HENRIKSEN 1969, BERGMANN, NICKEL und FILIP 1970, ECKERT 1972). KUTZER und HINAIDY (1969), die sich mit den Parasitosen der wildlebenden Wiederkäuer Österreichs befaßt hatten, geben unter anderem Beschreibungen der einzelnen *Trichostrongylus*-Arten.

Gestalt von Gubernakulum, Spiculum und Dorsalis liefern gute Unterscheidungsmöglichkeiten bei *Trichostrongylus capricola*, *T. axei* und *T. ascivali*. WETZEL und RIECK (1972) und YORKE und MAPLESTONE (1962) erwähnen beim Hirsch noch zusätzlich *T. colubriformis*.

Von der Gattung *Cooperia*, die in den oberen Dünndarmschnitten gefunden wird, sind in der Literatur *C. punctata* und *C. pectinata* vertreten (KUTZER und HINAIDY 1969, BARTH 1972).

Sie unterscheiden sich von den bereits erwähnten Helminthen durch eine auffallend verbreiterte Kopfcuticula und sind untereinander anhand verschiedener Spiculaaufreibungen zu trennen.

Eine Vielzahl dieser, vor allem unter den Labmagenschleimhautfalten sitzenden Würmer, kann durch Dauerreizung des Gewebes eine Entzündung erwirken (WOJTEK 1956) und dadurch zu Verdauungsstörungen führen.

Ausschließlich im Dünndarm befindet sich *Nematodirus* mit den Vertretern *N. helvetianus*, *N. filicollis* und *N. roscidus*.

Das distale Ende der sehr langen, dünnen Spicula wird zur Artbestimmung bei männlichen Exemplaren herangezogen. (BOCH und SUPPERER 1971, BARTH 1972). Die Weibchen erkennt man gut am abgestumpften Hinterende mit dem stacheligen Fortsatz (BOCH und SUPPERER 1971).

Unter den bei den Cerviden schmarotzenden Capillarien sind *C. bovis* (ERHARDOVA und KOTRLY 1955) und *C. longipes* (KREIS 1952) genannt. KRIEGER (1960) fand Haarwürmer in drei von 28 Aufbrüchen, SCHULTZE-ROHNHOF (1972) in fünf von 27 Aufbrüchen. BARTH (1972) ermittelte in 26 % der von ihm untersuchten Gescheide diesen Parasiten.

Weitere Dünndarmparasiten wie *Strongyloides papillosus* - DECKELMANN (1968) fand in sieben Losungen embryonierte Eier - und die Hakenwürmer *Bunostomum trigonocephalum* und *B. phlebotomum*, gehören zu den seltener vorkommenden Rotwildhelminthen.

Zu den Blinddarmschmarotzern zählen verschiedene *Trichuris*-Arten. DECKELMANN (1968) schreibt von einem 10 %igen Befall (bei Gescheiden), SCHULTZE-ROHNHOF (1972) von 1,1 % bei Lösungsuntersuchungen. BARTH (1972) isolierte 200 Stück aus 80 Aufbrüchen bei 9 % des untersuchten Rotwildes. Zur Differenzierung eignet sich die bei BOCH und SUPPERER (1971) und BARTH (1972) geschilderte Spiculumscheide, die bei *Trichuris ovis* eine doppelrollenförmige Erweiterung zeigt, bei *Trichuris globulosa* eine glockenförmige und bei *Trichuris skrjabini* kurz und ohne Anhangsgebilde ist. Zusätzlich dient die Morphologie der Vulva bei den weiblichen Exemplaren der Artdiagnostik.

Im Blinddarm und Dickdarm leben ferner *Chabertia ovina* - an der großen schräggestellten Mundkapsel mit doppeltem Blätterkranz erkennbar -, außerdem *Oesophagostomum radiatum* mit einer viereckigen, blasigen Kopfcuticulaauftreibung mit ventraler Einschnürung sowie *Oesophagostomum venulosum* mit asymmetrischer Kopfcuticula (MARHOLDT 1955). *Oesophagostomum* kann zudem noch am Hinterende der Weibchen bestimmt werden, je nachdem, ob lang und schlank - es handelt sich dann um *Oesophagostomum radiatum* - oder ob kurz und konisch - in diesem Fall liegt *Oesophagostomum venulosum* vor (BOCH und SUPPERER 1971, BARTH 1972).

KUTZER und HINAIDY (1969) berichten noch über Funde von *Oesophagostomum sikae* bei Rot- und Damwild in Österreich.

Übereinstimmend stellen die Autoren ein zahlreiches und weit verbreitetes Vorkommen dieser Parasiten fest. Die hauptsächlichliche Schadwirkung liegt je nach Befallstärke in Schleimhautdefekten mit Entzündungen.

Die Setarien aus der Unterordnung Filariina schmarotzen beim Rotwild öfters (KRIEGER 1960, SCHULTZE-ROHNHOF 1972). *Setaria cervi* wird mit *S. digitata* wegen der bei beiden Arten untypischen und unkonstanten Merkmale als identisch angesehen (BÖHM und SUPPERER 1955, BORCHERT 1970).

Die Ansicht, daß sie auch mit *S. labiato-papillosa* gleichzusetzen ist, gilt für KOTLAN (1960) als nicht erwiesen.

Die adulten Würmer liegen reaktionslos und ohne klinische Symptome zu verursachen in der Bauchhöhle. Manchmal, vor allem in nicht adäquaten Wirten, wandern die Larven III entlang der Nervenbahnen ins Zentrale Nervensystem und verursachen dort Zerstörungen. Zusammenhänge mit der epizootischen, zerebrospinalen Nematodiasis und der Kreuzlähme werden vermutet (BÖHM und SUPPERER 1955, BLAZEK et al. 1969).

Onchocerca flexuosa wird von KUTZER und HINAIDY (1969), BRGLEZ et al. (1967) angeführt. Ab April beginnen Prosimulium und Odagmia mit der Übertragung der Larven auf den Endwirt. FRANK et al. (1969), wie auch SCHULZ-KEY (1974) fanden in Württemberg einen hohen Prozentsatz an befallenen Hirschen.

Die geschlechtsreifen Helminthen sind schwer zu isolieren und halten sich im Sehnengewebe und Unterhautbindegewebe auf. Sie sitzen im Zentrum harter Knötchen, die an sterile Abszesse erinnern.

III. Die Differenzierung der Lungenwurmlarven und Magen-Darmnematodenlarven (anhand der Literatur)

1. Lungenwurmlarven:

Die Diagnose des Lungenwurmbefalls beim Wildwiederkäuer wird neben der Sektion durch den Nachweis der Lungenwurmlarven im Kot ermöglicht (KOTLAN 1960, BORCHERT 1970, BOCH und SUPPERER 1971).

Die Larve I von *Dictyocaulus viviparus*, wie sie bei der Untersuchung frisch abgesetzter Losung festgestellt werden kann, weist eine Größe von 360 μ bis 450 μ auf, ist stark granuliert und besitzt ein spitz zulaufendes Hinterende. Dagegen sind die Larven von *Dictyocaulus filaria* größer, 550 μ bis 580 μ , ebenfalls stark granuliert und mit konisch verjüngter, am Ende jedoch abgerundeter Schwanzspitze. Sie besitzt aber als deutliches Unterscheidungsmerkmal den sogenannten "Kopfkopf".

Auch die kleinen Lungenwürmer sind aufgrund der Morphologie ihrer Larven I zu unterscheiden. So besitzt die Gattung *Protostrongylus* ein spitz auslaufendes Hinterende ohne Fortsätze und Gliederungen.

Bicaulus sagittatus, der häufigste, wenn nicht sogar einzige Vertreter der Lungenhaarwürmer beim Rotwild, trägt am kommaförmigen Larvenschwanz einen starken Dorsaldorn. Durch zweigliedriges, gebogenes Schwanzende mit langem Mitteldorn und zwei fadenförmigen Häkchen zeichnet sich *Cystocaulus ocreatus* im Larvenstadium aus.

2. Die Magen-Darmwurmlarven:

Da zur Differenzierung der beim Rotwild parasitierenden Magen-Darmnematoden mittels Larvenzüchtung aus den mit der Losung abgesetzten Eiern noch kein Bestimmungsschlüssel

erarbeitet wurde, richtet man sich bei der Larvendiagnostik nach den bisher vorliegenden Angaben über Larvenstadien bei Rind und Schaf (BORCHERT 1959, ECKERT 1960, ISENSTEIN 1963, BÜRGER und STOYE 1968, STRINGFELLOW 1970, GEVREY 1971, GIBSON und EVERETT 1972, MAPES und COOP 1972).

Die invasionsfähigen dritten Larven werden anhand ihrer Größe, Scheide, Oesophagusstruktur und Mitteldarmzellen als solche erkannt. Weitere besondere Unterscheidungsmerkmale der einzelnen Arten sind Körperform, Kopfform und Struktur des Vorderendes, Länge und Form des Oesophagus, Zahl und Form der Mitteldarmzellen, Länge und Form des Larvenhinterendes und Scheidenschwanzes.

In der Literatur finden sich nachstehende Angaben:

Strongyloides: unbeschaidet, sehr schlank, ca. 600 μ groß, Oesophagus größer als ein Drittel der Körperlänge, Mitteldarmzellen undeutlich sichtbar, Kopf schlank und stromlinienförmig, Larvenschwanz ca. 70 bis 100 μ lang, kegelförmig und mit kleinen Höckern versehen.

Bunostomum: -phlebotomum und Bunostomum trigonocephalum; ca. 500 bis 650 μ groß, Oesophagus zweigeteilt, ca. 140 bis 180 μ lang, Mitteldarmzellen stark granuliert und undeutlich zu sehen, Kopf abgerundet, Larvenschwanz ca. 50 bis 70 μ lang, abrupt verjüngt, trägt bei Bunostomum phlebotomum einen fingerförmigen Fortsatz und der Scheidenschwanz ist ca. 80 bis 100 μ lang und fadenförmig.

Trichostrongylus: ca. 620 bis 850 μ lang. 6 Mitteldarmzellen, Kopf abgerundet, Oesophagus filariform und kleiner als ein Drittel der Körperlänge,

Larvenschwanz ca. 50 bis 80 μ lang, außer bei *Trichostrongylus axei* mit 3 Höckern, Scheidenschwanz 20 bis 40 μ lang und kegelförmig.

Ostertagia: ca. 700 bis 900 μ lang, Oesophagus filariform und kleiner als ein Drittel Körperlänge, 16 Mitteldarmzellen, Kopf breit und rund, Larvenschwanz ca. 60 bis 80 μ lang und abgerundet, trägt meist ventral eine Delle, Scheidenschwanz kurz, nur 30 bis 60 μ lang und kegelförmig.

Cooperia: ca. 700 bis 900 μ lang, stromlinienförmig, Oesophagus filariform und kleiner als ein Drittel Körperlänge, 16 Mitteldarmzellen, Kopf abgerundet mit 2 lichtbrechenden Strukturen (oval), Larvenschwanz ca. 60 bis 90 μ lang, sich gleichmäßig verjüngend, Scheidenschwanz ca. 40 bis 80 μ lang, spießförmig.

Haemonchus: ca. 640 bis 800 μ lang, stromlinienförmig, Oesophagus filariform und kleiner als ein Drittel Körperlänge, 16 Mitteldarmzellen, Kopf abgerundet, Larvenschwanz ca. 50 bis 70 μ lang, abgerundet, Scheidenschwanz ca. 60 bis 85 μ lang und fadenförmig.

Oesophagostomum radiatum: ca. 750 bis 850 μ lang, plump, Oesophagus filariform und kleiner als ein Drittel Körperlänge, 20 Mitteldarmzellen, Kopf abgerundet, abrupt abgerundeter Larvenschwanz, ca 50 bis 80 μ lang, Scheidenschwanz ca. 200 μ lang, fadenförmig.

- Oesophagostomum venulosum: ca. 700 bis 1140 μ lang, Kutikularplatten im filariformen Oesophagus, 32 bis 34 Mitteldarmzellen, Kopf abgerundet, Larvenschwanz ca. 60 bis 80 μ lang, abgerundet, Scheidenschwanz ca. 160 bis 200 μ lang, fadenförmig.
- Chabertia: ca. 650 bis 890 μ lang, Oesophagus filariform, kleiner als ein Drittel Körperlänge, mit Kutikularplatten, 32 bis 34 Mitteldarmzellen. Larvenschwanz ca. 50 bis 70 μ lang, abgerundet, Scheidenschwanz ca. 130 bis 150 μ lang, fadenförmig. Sehr ähnlich Oesophagostomum venulosum.
- Nematodirus: ca. 700 bis 1100 μ lang, Oesophagus ohne Platten, 8 Miteldarmzellen, Larvenschwanz ca. 50 bis 70 μ lang, mit artspezifischen Fortsätzen, Scheidenschwanz ca. 200 bis 400 μ lang, fadenförmig.

Alle Angaben sind den erwähnten Autoren entnommen.

IV. Eigene Untersuchungen

A. Allgemeine Angaben über das Untersuchungsgebiet und den Bayerwaldhirsch

Der Nationalpark Bayerischer Wald ist Teil des größten zusammenhängenden Waldgebietes in Mitteleuropa mit einer Fläche von mehr als 2000 qkm diesseits und jenseits der bayerisch-böhmischen Landesgrenze. 750 qkm umfaßt das Schutzgebiet "Innerer Bayerischer Wald", 1630 qkm umfaßt der tschechische "Sumava" oder Böhmerwald.

Zu Beginn der Eiszeit vor 800 000 Jahren war das heutige Gebirgsrelief bereits fertig entwickelt. Der geologische Untergrund dieser Landschaft besteht aus sehr altem Gneis und Granit und wurde durch neue eiszeitliche Verschiebungen vielfach umgelagert.

Das Klima des Nationalparks ist durch niedere Jahresdurchschnittstemperaturen gekennzeichnet. Kleinklimatische Differenzen - wegen beträchtlicher Höhenunterschiede - sind von großer Bedeutung.

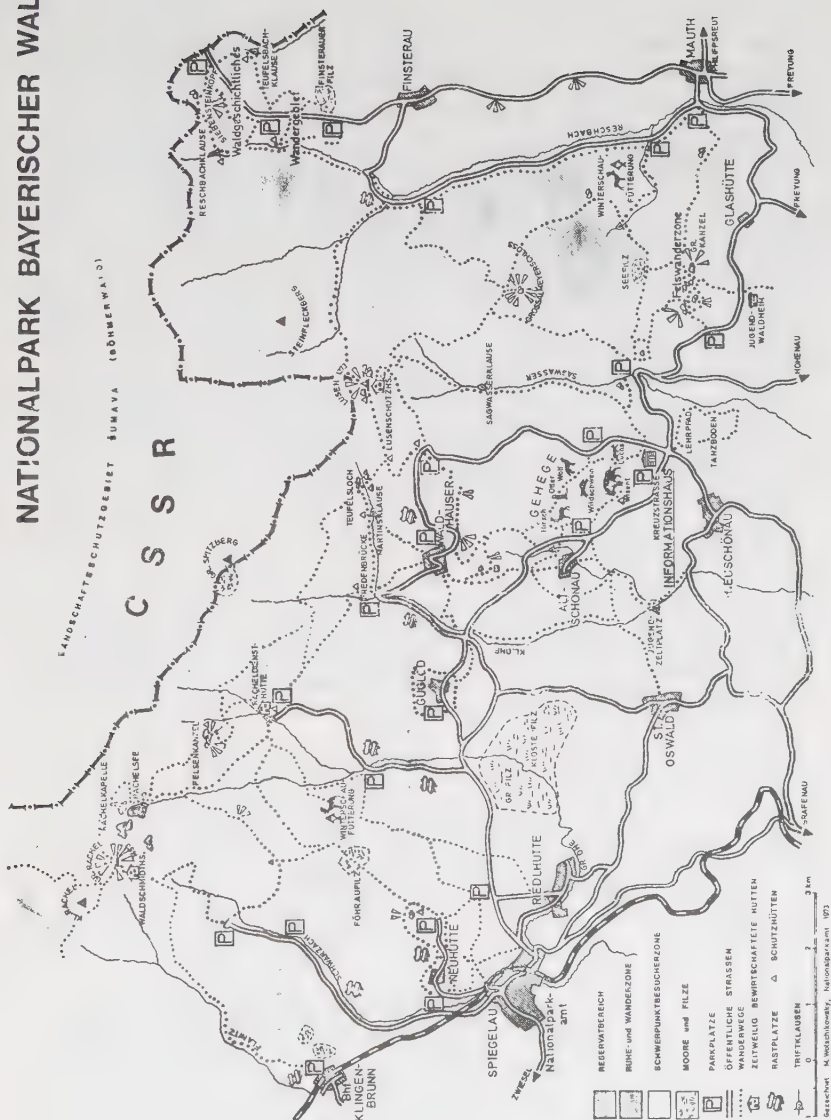
Niederschläge sowie Dicke und Dauer der Schneedecke nehmen mit steigender Höhenlage rasch zu, entsprechend sinkt die Temperatur und verkürzt sich die Wachstumsperiode.

Maßgebend für Erschließung, Besiedlung und Einflußnahme auf dieses Gebiet, vor allem vom Donaauraum aus, waren im 12. und 13. Jahrhundert der Salzhandel und im 15. Jahrhundert die Begründung der Glasindustrie.

Das Grenzgebirge blieb nicht verschont von den Einwirkungen auf Lebensraum und Wild, die allerdings weniger drastisch als in anderen Gegenden verliefen.

Überraschend ist die Vielfalt der Tierwelt im Nationalpark. Die Hirsche des Nationalparks gelten in Jägerkreisen wegen ihrer beachtlichen Geweihentwicklung und ihres Verhaltens

LANDSCHAFTSCHUTZGEBIET SUMAVA (BÖHMISCHE)



als rassistisch besonders hochwertig. Durch übermäßige Bejagung und "Wilddieberei" war das Rotwild bereits Anfang des 19. Jahrhunderts ausgerottet worden (1807 wurde über den totalen Abschluß verfügt). In der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts versuchte man in Deutschland wieder die Wildarten zu erhalten und zu vermehren. Diese Hegebemühungen erwirkten 1847 den Beschluß, den Rothirsch durch eine gezielte Aktion im Böhmerwald wieder einzubürgern. Im Kubani wurde ein 70 ha großes Eingewöhnungsgehege errichtet und mit einem Restbestand der Böhmerwaldrasse besetzt.

Nachdem sich die Existenz des Geheges herumgesprochen hatte, wurde der Stammhirsch von Bayern erstochen und über die Grenze verschleppt. Darauf sorgte ein aus den Karpaten geholt Hirsch für die Weitervermehrung des Gatterbestandes, der 1878 in die freie Wildbahn entlassen wurde und sich 1890 bereits auf 300 Stück vermehrt hatte (diese Angaben wurden einem Druck des Bayerischen Staatsministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten entnommen).

Heute steht einer Rotwildpopulation mit über 2000 Tieren das Gebiet des bayerisch-böhmischen Grenzgebirges mit einer Fläche von ca. 15 000 ha zur Verfügung. Sorgung um die zahlenmäßige Erhaltung des Bestandes sind unbegründet.

Ziel im Nationalpark ist es, natürliche Lebensgemeinschaften zu erhalten bzw. wieder herzustellen. Dabei will man ursprüngliche Bestandstärken und -strukturen erreichen. 1972/73 wurden ca. 380 Stück Rotwild gezählt, 1973/74 waren es 260 Stück, 1974/75 wurde eine Zahl von 230 Stück angestrebt.

Die Verringerung des Rotwildes ist von ökologischer Dringlichkeit. Derzeit stellt die Wildsituation im Bayerischen Wald ein schwer zu lösendes Problem dar, das zu einem großen Teil außerhalb des Nationalparks bewältigt werden muß. Für die Erhaltung der Rothirsche und des natürlichen Nahrungsangebotes in dieser Kulturlandschaft wären baldige regulierende Maßnahmen von großem Wert.

B. Material und Methodik

1. Beschaffung der Lösungsproben

Anfang Februar 1975 konnten 200 Lösungsproben zur Untersuchung gesammelt werden.

Aus dem Wintergatter von Spiegelau lagen 99 Proben vor, aus dem Gatter bei St. Oswald 101 Proben.

Die Aufnahme der Losungen erstreckte sich entlang der zu den Fütterungen führenden Fährten, um nicht mehrere Proben von einem Tier, sondern eine möglichst große Anzahl von Einzeltieren zu erfassen.

Im ersten Gatter hielt sich ein Rudel von 20 Stück Rotwild auf, im zweiten Gatter waren es über 60 Stück.

Um bei den gegebenen Temperaturschwankungen eine Veränderung im Wurmei- und Larvengehalt ausschließen zu können, wurden nur Losungen gesammelt, die nicht älter als einen Tag waren.

Nach Trennung der Lösungsbällchen in Hirsch-, Stuck- und Kälberlösung, erfolgte das Verpacken in sauerstoffundurchlässige Tüten. Die Durchschnittstemperatur von ca. 5°C im Kühlraum des Institutes ermöglichte das Aufbewahren des Materials bis zur Untersuchung.

2. Untersuchung der Lösungsproben

a) Untersuchung auf Magen-Darmnematodeneier

Die Anreicherung wurde mit dem Flotationsverfahren (BARTH 1967, BOCH und SUPPERER 1971) durchgeführt. Dazu waren 5 g Kot mit der Aufschwemmflüssigkeit (1 Teil Zinkchlorid- und 2 Teile Kochsalzlösung) in einer Petrischale zu zerkleinern und zu vermischen und mit Hilfe eines Trichters durch ein Sieb mit 300 μ Maschenweite in ein 15 ml fassendes Zentrifugenröhrchen zu seihen. Auf dem Flüssigkeitsmeniskus haftete ein Deckglas, das nach dreiminütigem Zentrifugieren

der Kotsuspension bei 2500 U/min auf einen Objektträger gelegt werden konnte. Die an der Deckglasunterseite angesammelten Nematodeneier ließen sich anschließend bei 80 bis 100-facher Vergrößerung mikroskopisch differenzieren.

Das spezifische Gewicht des Mediums von 1,3 ermöglicht ein sicheres Anreichern aller Oozysten und Wurmeier, außer denen der Trematoden. Eine morphologische Differenzierung der dünnchaligen Strongylideneier ist nicht möglich. Schwierigkeiten und Unsicherheiten ergeben sich durch Eigröße und -form, die bei ein und derselben Wurmart während der Eiausscheidung variieren, sowie durch Veränderungen der äußeren Eiform und der Furchungskugeln im Laufe der Lagerung in den Losungsbällchen (BARTH 1967).

b) Untersuchung auf Lungenwurmlarven

Der Nachweis der Erstlarven in der Losung erfolgte mit dem Trichterverfahren nach Baermann und Wetzell: 5 g Kot wurden in Gaze eingeschlagen und diese in einen wassergefüllten, mit einem Schlauch verlängerten und einer Klemme verschlossenen Glastrichter gelegt.

Die Larven in der Losung wandern durch die Feuchtigkeit aus. Da sie nicht schwimmen können, sinken sie bis zur Schlauchklemme ab und lassen sich, im ersten Tropfen angereichert, auf einem Objektträger aufgefangen, mikroskopisch differenzieren. Bei Zimmertemperatur können bereits 5 bis 6 Stunden nach Ansetzen der Proben Larven gefunden werden.

Zur Ruhigstellung der sich lebhaft bewegendenden Entwicklungsstadien ist eine Zugabe von verdünntem Formalin (1:10) vorteilhaft. Um ein starkes Einrollen zu vermeiden, sollten nur 3 bis 4 Tropfen in den Trichter gegeben und die Proben innerhalb der nächsten 20 Minuten untersucht werden.

c) Untersuchung auf Trematodeneier

Hierzu eignet sich ein modifiziertes Benedek-Verfahren. Von 10 Einzelproben wurden jeweils ca. 10 g Kot entnommen und zusammen in einem Becherglas mit etwas Wasser gut zu einem dicken Brei verrührt. Davon mußten wieder 10 g entnommen, mit 100 ml Wasser versetzt und durch ein Sieb (Maschenweite 300 μ) in ein Becherglas (250 ml) geseiht werden. Dieses blieb, zu zwei Drittel mit Wasser aufgefüllt, 3 Minuten stehen. Nach dem Absaugen mit der Wasserstrahlpumpe bis zu einer etwa 3 cm hohen Flüssigkeitssäule erfolgte die erneute Zugabe von Wasser. Dieser Arbeitsteil wiederholte sich zweimal. Der Zusatz von ein bis zwei Tropen Methylenblaulösung zum Anfärben des Bodensatzes nach dem letzten Absaugen erleichterte das Auffinden der Trematodeneier. Danach konnte das Durchmustern des Sediments in flachen Petrischalen unter dem Trichinoskop vorgenommen werden.

d) Anzucht und Gewinnung der Magen-Darmwurmlarven zur Differenzierung

Von den 99 bzw. 101 Lösungsproben kamen jeweils 10 Stück zur weiteren Verarbeitung, bei denen durch das Flotationsverfahren bereits Nematodeneier nachgewiesen worden waren. Die Larvengewinnung erfolgte in Anlehnung an die bei ECKERT (1960) beschriebene Technik.

Ca. 40 g Kot wurden grob zerteilt und etwas mit Wasser befeuchtet, in locker verschlossene Präparategläser verbracht und 20 Tage lang bei Raumtemperatur im Dunklen aufbewahrt. Diese Kulturen mußten jeden Tag 30 Minuten belüftet und nach Bedarf angefeuchtet werden. Nach der Bebrütungszeit wurden die Gläser randvoll mit Wasser gefüllt, mit einer Petrischale bedeckt und so umgedreht, daß die Öffnung nach unten zeigte. Nach Zugabe von Wasser enthielten die Petrischalen 12 Stunden später eingewanderte, lebende Larven, die mit einer Pipette in Zentrifugengläser übertragen

wurden. Innerhalb einer Stunde, nach Absetzen und Anreichern der Larven, konnten diese aus dem spitzen Ende der Zentrifugenröhrchen abpipettiert und mikroskopisch differenziert werden. Um ihre lebhaften Schlängelbewegungen zu unterdrücken, erwies sich die Zugabe von 3 Tropfen verdünntem Formalin (1:10) vorteilhaft.

3. Beschaffung und Untersuchung der Gescheide

Aus der Jagdzeit 1973/74 kamen 21 Gescheide zur Überprüfung. Der Erlegungsort wurde jeweils in eine Koordinatenkarte, Maßstab 1:25 000 eingetragen. Danach stammten aus dem

<u>Mauther Forst:</u>	3 Hirschkälber und 3 Wildkälber,
<u>Wintergatter von Mauth:</u>	1 Wildkalb mit Räude und Hinterlaufverletzung,
<u>Schönbrunner Wald:</u>	1 Spießer, 1 Hirschkalb und 1 Schmaltier,
<u>Staatsforst St. Oswald:</u>	1 Schmaltier und 1 Wildkalb
<u>Wintergatter bei St. Oswald:</u>	1 Hirsch mit Hinterlaufverletzung,
<u>Klingenbrunner Wald:</u>	1 verletzter Spießer, 1 Hirschkalb, 3 Alttiere und 1 Wildkalb,
<u>Wintergatter von Spiegelau:</u>	1 Wildkalb.

Bei einem Stück fehlten Angaben zum Geschlecht und Alter.

Aus der Jagdzeit 1974/75 gelangten 36 Gescheide zur Untersuchung. Davon kamen aus dem

<u>Mauther Forst:</u>	1 Spießer und 2 Wildkälber,
<u>Wintergatter von Mauth:</u>	2 Hirschkälber, 1 Schmaltier und 1 Wildkalb,
<u>Schönbrunner Wald:</u>	1 Spießer, 3 Hirschkälber, 5 Alttiere, 1 Schmaltier und 3 Wildkälber,
<u>Staatsforst St. Oswald:</u>	1 Spießer, 1 Alttier, 1 Schmaltier und 1 Wildkalb,

<u>Wintergatter von St. Oswald:</u>	2 Hirschkälber, 1 Alttier, 1 Schmaltier und 3 Wildkälber,
<u>Klingenbrunner Wald:</u>	1 Alttier und 2 Wildkälber,
<u>Wintergatter von Spiegelau:</u>	1 Wildkalb.

Bei einem Stück fehlten Angaben zum Geschlecht und Alter.

Die Gescheide lagen bis zum Abtransport in Schnee eingegraben, später tiefgefroren im Nationalparkamt in Spiegelau. Nach der Einlieferung ins Institut folgte unverzüglich die Lagerung in der Tiefkühltruhe bis zur weiteren Verarbeitung.

Im Labor wurden nach 12-stündigem Auftauen zuerst die Oberflächen des Verdauungstraktes und soweit vorhanden, das Netz nach Finnen und Setarien abgesucht, dann die Nahrungsbestandteile, wie bei BARTH und SCHAICH (1971) geschildert, mit Wasser aus Magen- und Darmlumen geschwemmt.

Am einfachsten gelang dies, wenn man ein Ende eines ca. 2 m langen Darmabschnittes über den Wasserhahn stülpte und den Inhalt in einem Sieb mit 80 μ Maschenweite auffing.

Öfters wurden zur Kontrolle Darmteile mit der Schere geöffnet und die Schleimhaut auf noch anhaftende Helminthen überprüft. Es konnten jedoch, ebenso wie bei SCHULTZE-ROHNHOF (1972), keine Exemplare mehr gefunden werden. Das anschließende Durchspülen des Nahrungsbreies und der darin enthaltenen Würmer geschah solange, bis alle verdauten Kleinstpartikeln ausgeschwemmt waren.

Der verbliebene Rest kam, mit etwas Wasser verdünnt, in schwarze Untersuchungsschalen. Bei der Durchsicht konnten die abgesunkenen, sich gut am dunklen Boden abzeichnenden, hellen Würmer leicht aufgefunden werden.

Die Bestimmung unter dem Mikroskop wurde nach Aufhellung der Exemplare mit Lactophenol vorgenommen.

Unabhängig von der Befallstärke erfolgte bei allen 57 Gescheiden jeweils das Durchmustern des gesamten Magen-Darminhalts. Lagen von einer bereits bestimmten Gattung mehrere hundert bis tausend Helminthen vor, so wurde nur die Hälfte bis zwei Drittel ausgezählt.

Losungsproben aus dem Rektum kamen nicht zur Überprüfung, da es als erwiesen gilt (SCHULTZE-ROHNHOF 1972), daß die Eier und Larven nach dem Tiefgefrieren nicht mehr diagnostizierbar sind.

Sofern noch Proben von Leber oder anderen Innereien mitgeschickt waren, fand eine Untersuchung auf krankhafte Veränderungen statt.

C. Untersuchungsergebnisse

1. Ergebnisse der Lösungsuntersuchungen

Aus dem Wintergatter bei Spiegelau konnten bei 99 untersuchten Lösungsproben in 68 Fällen Magen-Darmparasiteneier nachgewiesen werden. Das entspricht einem Befall von 68,7 %.

52mal wurden dünnschalige Nematodeneier (ohne Nematodirus) gefunden. Davon lagen 36mal nur Magen-Darmstrongylidenarten vor, 10mal wurden sie gemeinsam mit Capillarieneiern, 4mal gemeinsam mit Coccidienoozysten und einmal gemeinsam mit Capillarieneiern und Coccidienoozysten ermittelt.

Einmal wurden Magen-Darmstrongylideneier zusammen mit Nematodiruseiern gefunden. 12 Lösungen enthielten nur Capillarieneier, 2 Lösungen nur Coccidienoozysten.

31 Präparate waren frei von parasitären Entwicklungsstadien. Anhand des vorher ermittelten Geschlechts - Lösungsbällchen von männlichen Tieren besitzen außer dem Zäpfchen an einem, eine Delle, das Näpfchen, am anderen Ende, Kälberlösung zeigt einen deutlichen Größenunterschied - handelte es sich dabei um 14 männliche und 13 weibliche Stücke und ein Kalb.

Bei drei stark deformierten Lösungen war das Geschlecht des absetzenden Stückes nicht bestimmbar.

Die Zahl der durchschnittlich ausgeschiedenen Eier betrug bei den Capillarien 7, bei den Coccidienoozysten 5 und bei den dünnschaligen Nematodeneiern 2 (maximal 4 Stück). Von der Art Nematodirus konnte nur ein Ei gefunden werden.

Eine weitere Unterscheidung der dünnschaligen Magen-Darmstrongylideneier gelingt nur nach Anzucht und Differenzierung der 3. Larvenstadien.

79 Proben enthielten Lungenwurmlarven, das sind 79,8 %. Es handelte sich dabei 78mal (78,8 %) um den Befall mit *Bicaulus sagittatus*, der in 13 Lösungen mit *Dictyocaulus viviparus* und einmal mit *D. filaria* vergesellschaftet war. Einmal wurde *D. viviparus* alleine gefunden (insgesamt 14,1 %).

20 Stücke wiesen keinen Befall auf. Davon waren 8 männlichen und 10 weiblichen Geschlechts.

Die Anzahl der vorgefundenen Larven betrug bei den kleinen Lungenwürmern mindestens 10 bis maximal 100 Exemplare.

Weder vom großen noch vom kleinen Leberegel ließen sich aus 10 Sammelproben Eier nachweisen.

Aus dem Wintergatter bei St. Oswald konnten bei 101 untersuchten Losungsproben in 60 Fällen Eier von Magen-Darmhelminthen und Coccidienoozysten nachgewiesen werden. Das entspricht einem Befall von 59,4 %.

40mal wurden dünnchalige Nematodeneier (ohne Nematodirus) gefunden. 26mal kamen Magen-Darmstrongylideneier alleine vor, 5mal gemeinsam mit Capillarien, 7mal gemeinsam mit Coccidien und einmal gemeinsam mit Capillarien und Coccidien. Einmal traten die Eier von Magen-Darmstrongyliden zusammen mit Nematodirus und einmal dieselben mit *Moniezia benedeni* auf. 8 Losungen enthielten nur Eier von Capillarien, 5 Losungen nur Coccidienoozysten. In 3 Präparaten waren ausschließlich Capillarieneier und Coccidienoozysten anzutreffen. *Moniezia benedeni* trat einmal als einzige Art auf, einmal mit Nematodirus vergesellschaftet. Eine Kotprobe beinhaltete nur Nematodirus.

41 Losungen waren frei von parasitären Entwicklungsstadien. Anhand des vorher ermittelten Geschlechts handelte es sich dabei um 26 männliche und 14 weibliche Tiere und ein Kalb. Die Anzahl der durchschnittlich ausgeschiedenen Eier betrug bei den Cestoden 15 Stück, bei Capillarien 7 Stück, bei Coccidienoozysten 5 Stück und bei Nematodirus ein Stück.

In 75 Proben ließen sich Lungenwurmlarven nachweisen. Das sind bei 92 durchgeführten Untersuchungen 81,5 %.

72mal (78,3 %) konnte ein Befall mit *Bicaulus sagittatus* festgestellt werden, in 11 Losungen mit *Dictyocaulus viviparus* vergesellschaftet. 3mal lag *D. viviparus* alleine vor (insgesamt 15,2 %).

17 Tiere schieden keine Lungenwurmlarven aus. Davon waren 12 männlichen und 5 weiblichen Geschlechts.

Die durchschnittlich ermittelte Larvenzahl lag bei 10 bis 30. In 10 Proben betrug sie für die Gattung *Bicaulus* jedoch über 200.

Auch aus diesem Wintergatter konnten durch Begutachtung von 10 Sammelproben keine Trematodeneier nachgewiesen werden.

Insgesamt waren nach der Auswertung von 200 koproskopischen Untersuchungen 58 Hirsche, 52 Tiere und 18 Kälber Parasitenträger (Tabelle I).

Dünnschalige Nematodeneier (ohne *Nematodirus*) ließen sich bei 46 Hirschen, 38 Tieren und 8 Kälbern nachweisen, *Nematodirus* bei einem Hirsch, 2 Tieren und einem Kalb, Capillarien bei 11 Hirschen, 20 Tieren und 9 Kälbern, *Moniezia* bei 2 Hirschen und einem Tier.

Aufgrund von 191 Lösungsuntersuchungen konnten folgende Arten von Lungenwurmlarven gefunden werden (Tabelle II): *Dictyocaulus viviparus* bei 12 Hirschen, 12 Tieren und 4 Kälbern,
D. filaria bei einem Kalb,
Bicaulus sagittatus bei 75 Hirschen, 58 Tieren und 17 Kälbern.

Insgesamt enthielten 154 Lösungen (= 80,6 %) Entwicklungsstadien von Lungennematoden.

Parasitenart	untersucht wurden:				
	98 Hirsche	80 Tiere	19 Kälber	3 Unbekannte	200 Insgesamt
Magen-Darm-Strongyliden	46 46,9 %	38 47,5 %	8 41,1 %	- -	92 46 %
Nematodirus	1 0,98%	2 2,5 %	1 5,3 %	- -	4 2 %
Strongyloides	-	-	-	-	-
Capillaria	11 11,1 %	20 25 %	9 47,3 %	- -	40 20 %
Moniezia	2 2,04%	1 1,25%	- -	- -	3 1,5%
Trematoden	-	-	-	-	-
Gesamtbefall	58 59,2 %	52 65 %	18 94,7 %	- -	128 64 %

Tabelle I : Der Magen-Darmwurm- und Leberegelbefall des Rotwildes im Nationalpark Bayerischer Wald aufgrund von 200 Lösungsuntersuchungen im Februar 1975

Parasitenart	untersucht wurden:			
	98 Hirsche	74 Tiere	19 Kälber	191 Insgesamt
Dictyocaulus viviparus	12 12,2 %	12 16,2 %	4 22,2 %	28 14,6 %
Dictyocaulus filaria	- -	- -	1 5,3 %	1 0,5 %
Bicaulus sagittatus	75 76,5 %	58 78,4 %	17 89,5 %	150 78,5 %
Gesamtbefall	78 79,5 %	59 79,7 %	17 89,5 %	154 80,6 %

Tabelle II : Der Lungenwurmbefall des Rotwildes im Nationalpark Bayerischer Wald aufgrund von 191 Lösungsuntersuchungen im Februar 1975

Nach Anzucht der 3. Larven in denjenigen Lösungsproben, welche bei der Flotation dünnchalige, aufgrund ihrer Morphologie nicht näher bestimmbare Nematodeneier enthielten ergab sich, daß in

75 % der Kulturen Larven enthalten waren, die den Gattungen *Ostertagia*, *Trichostrongylus* oder *Cooperia* und in

40 % der *Oesophagostomum-Chaberti*-Gruppe zugeordnet werden konnten.

Haemonchus, *Nematodirus*, *Strongyloides* und *Bunostomum* waren nicht vorhanden.

2. Ergebnisse der Gescheideuntersuchungen

a) Gescheide der Jagdzeit 1973/74

Ergebnis der Labmagenuntersuchungen

Ostertagia leptospicularis

Die Typisierung erfolgte nach den bei DROZDZ (1965) beschriebenen, im Literaturteil bereits angegebenen Merkmalen. Diese *Trichostrongyliden*-art wurde einmal aus dem Labmagen eines Wildkalbes isoliert, das 1974 erlegt worden war und 33,5 kg wog. Insgesamt fanden sich 6 Exemplare - 2 männliche und 4 weibliche - unter den Schleimhautfalten.

Ergebnisse der Dünndarmuntersuchungen

Nematodirus filicollis

Die Artdifferenzierung erfolgte anhand der bei BARTH (1972) abgebildeten langen, lanzettförmigen Spiculums spitze.

N. filicollis wurde 11mal aus den vordersten Dünndarmabschnitten isoliert: Bei 2 weiblichen Tieren - 4 und 3 Jahre alt - 3 Hirsch- und 5 Wildkälbern, und bei einem Stück, über das keine Angaben vorlagen.

Die Schußzeit der Tiere erstreckte sich von November bis Februar. Ein weibliches Kalb wurde wegen Räude und Laufverletzung erlegt.

N. filicollis war mit insgesamt 1238 Exemplaren vertreten - 438 männliche und 800 weibliche - 8mal wurden beide Geschlechter festgestellt, dreimal war es nur das weibliche.

Die befallenen Darmabschnitte zeichneten sich durch starke Schleimabsonderung und je nach Befallstärke durch Rötung der Schleimhaut aus.

Cooperia spec. und Cooperia punctata

Die deutlich sichtbare, arteigene, tropfenförmige Spiculaaufreibung und die Aufteilung der Dorsalrippe - zwei lange parallele Innenäste und zwei kurze gedrehte Außenäste - unterscheiden *C. punctata* gut von *C. pectinanta*.

Im vorderen Dünndarm fanden sich *C. punctata* (1 männliches Exemplar) bei dem Stück ohne Angaben, und *C. spec.* (2 weibliche Exemplare) bei einem 5-jährigen Alttier mit 50 kg Gewicht, das im Januar erlegt worden war.

Trichostrongylus axei

Nach BARTH (1972) wurde dieser Wurm an den ungleich langen Spicula und der langen gegabelten Dorsalrippe erkannt.

Sein Nachweis gelang zweimal im Duodenum; bei einem 5-jährigen Hirsch und einem weiblichen Kalb. Der 85 kg schwere Hirsch wurde im Dezember wegen einer Hinterlaufverletzung im Wintergatter erlegt, bei dem Kalb handelte es sich um das 30 kg schwere Räude-Tier, das im Januar ebenfalls im Wintergatter geschossen worden war.

Von *T. axei* fanden sich 82 Stück, 7 männliche und 75 weibliche.

Beim Hirsch wurden beide Geschlechter, beim Kalb nur das weibliche (5 Stück) differenziert.

Pathologische Darmveränderungen fehlten.

Trichostrongylus vitrinus

Er unterscheidet sich von den übrigen Gattungen durch gerade, gleichlange Spicula und eine ungeteilte Dorsalis (BARTH 1972).

Er kam einmal im Duodenum eines Hirschkalbes vor, das im Dezember erlegt worden war und 39 kg wog. Es wurden 14 Würmer gezählt - 2 männliche und 12 weibliche.

Moniezia benedeni

Um *Moniezia benedeni* von *Moniezia expansa* abzugrenzen, wurden Färbungen mit Boraxkarmin und Milchsäurekarmin versucht. Es gelang damit nicht, die gattungsspezifischen Interproglottidealdrüsen einwandfrei darzustellen. Diese Zwischenglieddrüsen erstrecken sich bei *M. expansa* parallel zur Proglottidenwand fast über die ganze Breite; bei *M. benedeni* liegen sie an der hinteren Proglottidenwand in der Mitte zusammengedrängt.

M. benedeni wurde ausschließlich anhand der vier runden Saugnäpfe bestimmt, die bei *M. expansa* nur durch Schlitze gekennzeichnet sind.

Bei 4 Gescheiden konnte dieser Cestode aus dem hinteren Jejunum gewonnen werden.

Dabei handelte es sich um den Befall eines Schmaltieres, eines Hirschkalbes und zweier Wildkälber. Alle Tiere wurden im Dezember und Januar erlegt.

Von den 21 identifizierten Bandwurmköpfen wurden allein bei dem bereits erwähnten rädigen Stück 18 Exemplare gezählt.

In den erkrankten Darmabschnitten war hellgelber, stinkender, wässriger Kot besonders auffällig. Die Schleimhaut in diesem Bezirk zeichnete sich durch anämische hellgraue Färbung aus.

Setaria cervi

Die vorgefundenen Filarien waren zwischen 4 bis 8 cm lang, ihr knopfartiges Hinterende S-förmig gedreht und meist mit zwei Papillen besetzt.

Fünfmal wurde *Setaria* außerhalb des Darmes zwischen den Schlingen vorgefunden: Bei einem Spießer, dem Tier ohne Unterlagen, einem Schmaltier und bei zwei weiblichen 3 und 4 Jahre alten Tieren. Alle Stücke wurden im Dezember und Januar geschossen.

Bei den 7 bestimmten Helminthen handelte es sich durchwegs um weibliche Exemplare.

Ergebnisse der Dickdarmuntersuchungen

Oesophagostomum radiatum

Dreizehnmal wurde dieser Dickdarmschmarotzer aufgefunden, größtenteils im Colon, vielfach in Colon und Caecum, wobei die Umgebung des Ostium ileo-caeco-colicum bevorzugter Aufenthaltsort zu sein schien.

Siebenmal waren die Gescheide von Kälbern befallen - darunter nur ein weibliches - einmal fand sich *Oesophagostomum* bei dem unbekannten Stück, jeweils zweimal bei Spießern und Schmaltieren, außerdem bei einem 3-jährigen Stück. Fast alle Aufbrüche stammten von Wild, das im Dezember erlegt wurde.

Die Bestimmung der 51 Nematoden ergab 18 männliche und 33 weibliche Würmer.

In 5 Aufbrüchen parasitierten nur weibliche, in 3 nur männliche Würmer, fünfmal ließen sich beide Geschlechter ermitteln.

Pathologische Veränderungen lagen im entsprechenden Darmteil nicht vor.

Oesophagostomum venulosum

Aus dem Colon eines 5-jährigen Stucks und eines Wildkalbes konnte jeweils ein männliches Exemplar gewonnen werden.

Chabertia ovina

In acht Fällen schmarotzten Chabertien am Übergang vom Colon ins Caecum. Dabei stammte die Hälfte der befallenen

Gescheide von Kälbern, je zweimal von Spießern und Schmaltieren. Die meisten Aufbrüche fielen im Dezember an. Bei der Gesamtzahl von 48 Würmern konnten 20 männliche und 28 weibliche Helminthen unterschieden werden. Dreimal wurden aus dem Darmtrakt nur männliche Vertreter isoliert.

Trichuris globulosa

Die Nachsuche ergab 144 weibliche Peitschenwürmer. Durch das Fehlen von Vulvaanhängen mußte es sich hierbei um Trichuris globulosa handeln.

Von 11 in dieser Jagdzeit erlegten Kälbern enthielen 7 - davon waren 2 männlich - diesen Endoparasiten.

Trichuris schmarotzte bevorzugt am Ostium ileo-caecocolicum und in der Caecumspitze. Beim Räudekalb saßen in der Blinddarmspitze 58 Peitschenwürmer und hatten dort durch mechanische Schleimhautreizung flächenhafte Entzündungen hervorgerufen.

Von einem weiblichen Kalb konnte aus dem hinteren Ileum eine Trichurislarve isoliert werden.

Das Nationalparkamt hatte 21 Gescheide für die Untersuchung zur Verfügung gestellt. Dabei handelte es sich um ein nicht identifiziertes Tier, 4 Alttiere (3 bis 5 Jahre alt), einen Hirsch (4 bis 5 Jahre alt), 2 Schmaltiere, 2 Spießer, 5 Hirsch- und 6 Wildkälber. Zwei Gescheide waren frei von Wurmparasiten: 1 weibliches Alttier und ein Wildkalb. Die Ergebnisse der Aufbruchsuntersuchungen im Jagdjahr 1973/74 sind in Tabelle III zusammengefaßt.

Arten	Anzahl der befallenen Stücke	1 Hirsch	4 Mittlere	2 Spießler	2 Schmalziere	5 Kälber	6 Kälber	1 Stück ohne Angaben	9 Zahl der Würmer insgesamt	6 Verhältnis Geschlechts	Gesamtzahl aller Würmer	Durchschnitt pro Stück
Ostertagia leptospicularis	1						1 (6)		2	4 : 2	6	6
Nematodius filicollis	11		2 (1)			3 (31-960)	5 (2-86)	1 (1)	438	800	1 : 1,8	112,5
Cooperia punctata	2		1 (2)					1 (1)	1	2	1 : 2	1,5
Trichostrongylus axei	2	1 (75)					1 (5)		5	75	1 : 15	40
Trichostrongylus vitrinus	1					1 (14)			2	12	1 : 6	14
Moniezia benedeni	4				1 (1)	1 (1)	2 (1-18)				ca. 20	ca. 7
Setaria cervi	5		2 (1-2)	1 (1)				1 (2)	7		7	1,4
Oesophagostomum radiatum	13		2 (4-7)	2 (5-10)	2 (3-4)	4 (1-3)	2 (1-6)	1 (4)	18	33	1 : 1,8	51
Chabertia ovina	8			2 (1-2)	2 (4-8)	1 (2)	3 (2-17)		20	28	1 : 1,4	48
Trichuris globulosa	7					2 (6-14)	5 (3-56)			144	144	20,6
Oesophagostomum venulosum	2		1 (1)				1 (1)		2		2	1
Trichuris Larve	1						1 (1)				1	1
Nicht zu differenzieren	1							1 (1)			1	1
Insgesamt	19	1	3	2	2	5	5	1	488	1105	1 : 2,3	1615
												85

Tabelle III : Das Vorkommen von Magen-Darmhelminthen beim Rotwild im Nationalpark Bayerischer Wald
im Jahr 1973/74 aufgrund der Untersuchung von 21 Aufbrüchen

() = Anzahl der Würmer

b) Gescheide der Jagdzeit 1974/75

Zur Untersuchung kamen 36 Gescheide: Von einem Stück, ca. 4 bis 5 Jahre alt, war das Geschlecht nicht angegeben. Bei den anderen handelte es sich um 10 Alttiere (5, zweimal 7, zweimal 9 und 11 Jahre alt, bei 4 Tieren lag keine Altersangabe vor), 4 Schmaltiere, 3 Spießer, 8 Hirsch- und 10 Wildkälber.

Der Aufbruch eines Wildkalbes, bei dem der Labmagen fehlte, war parasitenfrei.

Ergebnisse der Labmagenuntersuchungen

Ostertagia spec.

In 29 Fällen konnten weibliche Würmer der Gattung Ostertagia aus dem Labmagen isoliert werden. Bei 9 Alttieren, allen 4 Schmaltieren, einem Spießer, 7 männlichen und 7 weiblichen Kälbern und dem Stück ohne Angaben.

Insgesamt waren 3352 weibliche Ostertagien nachweisbar, allein 860 bei dem 9 Jahre alten Stuck, das im Januar durch Genickbruch in der Fanganlage verendete.

Spiculopteragia spiculoptera

S. spiculoptera wurde aus 25 Labmägen gewonnen.

Diese Art fand sich bei allen Alttieren, außer einem 9-jährigen. Ferner waren ein Spießer, 3 Schmaltiere, 6 Hirsch- und 6 Wildkälber befallen.

S. spiculoptera war mit 1175 Exemplaren vertreten, allein bei einem 9-jährigen Stuck mit 400.

Rinadia mathevossiani

R. mathevossiani wurde bei 13 Tieren nachgewiesen, und zwar bei 5 weiblichen Stücken, 3 Schmaltieren, 3 Hirsch- und 2 Wildkälbern.

Insgesamt schmarotzten 131 dieser Nematoden zwischen den Schleimhautfalten des Labmagens. Allein 20 Helminthen enthielt ein an Genickbruch verendetes Alttier.

Bereits bei Eröffnen des Labmagens konnte bei später erwiesenem Wurmbefall auf die Anwesenheit von Magenparasiten geschlossen werden, da die Schleimhaut am Grunde der Falten punkt- und flächenförmige Blutungen und Entzündungen zeigte.

Ostertagia leptospicularis

Elfmal konnte diese Trichostrongylidenart nachgewiesen werden: Bei einem 7-jährigen Stuck und einem ohne Altersangabe, einem Spießer, 2 Schmaltieren, 3 männlichen und 3 weiblichen Kälbern.

Es ließen sich 70 Helminthen isolieren, davon 40 Stück bei dem 7-jährigen Alttier.

Alle Labmägen, in denen weibliche Ostertagien, *Spiculopteria spiculoptera*, *Rinadia mathevossiani* oder *Ostertagia leptospicularis* parasitierten, stammten von Rotwild, das zwischen dem 14.8.1974 und dem 13.1.1975 geschossen worden war.

Skrjabinagia kolchida

Bei einem Anfang September erlegten Wildkalb konnte ein Vertreter - sehr gut am rosettenförmigen cranialen Ende des Gubernakulums zu erkennen - von den übrigen Ostertagiaarten abgegrenzt werden.

Ergebnisse der Dünndarmuntersuchungen

Nematodirus filicollis

Aus den vorderen Dünndarmabschnitten konnte bei 9 Gescheiden *N. filicollis* isoliert werden: Bei einem Schmaltier, 3 männlichen und 4 weiblichen Kälbern und dem 5-jährigen Stuck ohne Geschlechtsbestimmung.

Ein Kalb war im November geschossen worden, die übrigen Stücke im Januar.

Die Gesamtzahl der aufgefundenen Würmer betrug 575, 342 männliche und 233 weibliche. In 7 Aufbrüchen wurden beide Geschlechter ermittelt, in jeweils einem nur das männliche bzw. weibliche.

Die Darmveränderungen bestanden wie bei den Untersuchungen in der vorangegangenen Jagdzeit in Entzündungen und starken Schleimabsonderungen.

Cooperia pectinata

Die langen Spicula mit der bauchigen, stark gerunzelten Auftreibung in ihrer Mitte, ermöglichten eine sichere Artdiagnose. 1 Alttier, 1 Spießer und 2 weibliche Kälber waren mit 1130 Cooperien befallen. Von den 339 männlichen und 791 weiblichen Würmern entfielen auf den Spießer bereits 330 bzw. 780 Stück.

Die Losung des von dieser Parasiteninvasion betroffenen Rotwildes hatte ihre feste Konsistenz verloren und bestand aus schleimigen Massen.

Die Abschlußdaten aller Tiere lagen in den Monaten Oktober bis Januar.

Trichostrongylus axei

T. axei kam einmal mit 2 männlichen und 4 weiblichen Helminthen im Duodenum eines 9-jährigen Alttieres vor, das im September erlegt worden war.

Moniezia benedeni

Aus dem hinteren Jejunum wurde dieser Bandwurm sechsmal isoliert: Bei dem Alttier mit Genickbruch, 1 weiblichen und 4 männlichen Kälbern, deren Erlegungszeit in die Monate Oktober bis Januar fiel.

Insgesamt wurden 7 Scolices aufgefunden.

Die befallenen Darmabschnitte waren nicht verändert.

Capillaria spec.

Bei einem männlichen Kalb - 39,5 kg Gewicht -, das im Januar erlegt worden war, konnten aus dem hinteren Jejunum

10 weibliche Capillarien gewonnen und präpariert werden. Vermutlich handelte es sich um *Capillaria bovis*, da meist nur diese Art beim Rotwild vorkommt.

Setaria cervi

In allen 5 Fällen hielten sich die Schmarotzer zwischen den Darmschlingen auf: Bei einem 5 und 7 Jahre alten Stuck, 1 Spießer, 1 Schmaltier und 1 Hirschkalb.

Beim Schmaltier parasitierten zwei Exemplare.

Alle Gescheide stammten von Abschüssen im Oktober/November und im Januar.

Ergebnisse der Dickdarmuntersuchungen

Oesophagostomum venulosum

In 17 Aufbrüchen hielt sich dieser Schmarotzer auf. Davon stammten 6 von weiblichen Tieren, 2 von Spießern, 5 von weiblichen Kälbern. Außerdem waren alle 4 Schmaltiere damit befallen.

Dreizehnmal wurde *Oe. Venulosum* im Caecum angetroffen, fünfmal im Anfangsteil des Colons.

Von 77 Helminthen waren 34 Männchen und 43 Weibchen. Zehnmal traten beide Geschlechter auf, dreimal nur Männchen und viermal nur Weibchen.

Nur bei einem 9-jährigen Stuck, bei dem 22 *Oesophagostomen* gezählt wurden, waren entzündliche Veränderungen an der Caecumwand festzustellen. Allerdings lag in diesem Fall gleichzeitig eine Invasion mit *Oe. radiatum* vor.

Die Erlegung der Stücke hat von August bis Januar stattgefunden.

Oesophagostomum radiatum

Bei 13 Tieren schmarotzte dieser Rundwurm im Dickdarm, und zwar bei 8 Alttieren, 2 männlichen Kälbern und 3 Spießern. Neunmal saß *Oe. radiatum* in der Schleimhaut vom Colon, nur viermal in Caecum, in der Umgebung vom Ostium ileo-caecocolicum.

Bei diesen Wurmern handelte es sich um 20 Männchen und 28 Weibchen. In 6 Gescheiden kamen beide Geschlechter vor, in 3 nur Männchen, in 4 nur Weibchen. Die einzelnen Stücke waren über die ganze Jagdzeit verteilt geschossen worden.

Trichuris globulosa

Ein Schmaltier, 2 männliche und 7 weibliche Kälber waren von 72 Peitschenwürmern befallen, die ihren Sitz im Blinddarm und Colon hatten.

Die Diagnose Trichuris globulosa wurde durch die Bestimmung von 2 männlichen Wurmern bestätigt.

Caecum und Colon waren zu gleichen Teilen Aufenthaltsort der Peitschenwürmer.

Die Gescheide stammten von Abschüssen aus der gesamten Jagdperiode.

Chabertia ovina

Bei 3 männlichen und 2 weiblichen Kälbern traten Chabertien viermal im Colon und einmal im Caecum auf.

Von 15 aufgefundenen Parasiten waren 9 männlich und 6 weiblich, viermal waren Männchen und Weibchen vergesellschaftet, einmal kam nur ein einziges männliches Exemplar vor. Pathologische Erscheinungen wurden nicht festgestellt. Alle Kälber wurden im Januar erlegt.

Die Ergebnisse der Aufbruchsuntersuchungen im Jagdjahr 1974/75 sind in Tabelle IV zusammengefaßt.

Nach der Sektion von 57 Gescheiden aus den Jagdzeiten 1973/74 und 1974/75 konnten 17 Helminthenarten bestimmt werden (Tabelle V).

Ostertagia kam 1973/74 nur einmal mit der Art *O. leptospicularis* vor, während 1974/75 anhand der männlichen Würmer vier verschiedene Ostertagiaarten zu unterscheiden waren. Insgesamt wurden 4735 Ostertagien gezählt.

Arten	Anzahl der gefällenen Stücke	10 Alttiere	3 Späßer	4 Schmaltiere	8 Kälber ♂	10 Kälber ♀	1 Stück ohne Angaben	♂ Zahl der Würmer insgesamt	♀ Gesamts- verhältnis	Gesamtzahl aller Würmer	Durchschnitt pro Stück
Ostertagia species	29	9 (9-360)	1 (120)	4 (1-154)	7 (1-142)	7 (4-100)	1 (1)	3552	♂ : ♀	3552	115,5
Spicolopteria spicoloptera	25	9 (1-400)	1 (20)	3 (25-53)	6 (1-42)	6 (1-42)		1175		1175	47
Rinadia mathevesiani	13	5 (16-30)		3 (4-11)	3 (2-12)	2 (1-4)		131		131	10,1
Ostertagia leptospicularis	11	2 (1-40)	1 (4)	2 (1-4)	3 (3-10)	3 (1-3)		70		70	6,4
Skrjabinagia koichida	1					1 (1)		1		1	1
Nematodirus filicollis	9			1 (235)	3 (10-134)	4 (1-55)	1 (10)	324 233	1 : 0,7	575	64
Cooperia pectinata	4	1 (9)	1 (1190)			2 (3-8)		339 791	1 : 2,3	1130	282,5
Trichostrongylus axei	1	1 (6)						4 2	1 : 0,5	6	6
Moniezia benedeni	6	1 (1)			4 (1-2)	1 (1)				7	1,2
Capillaria bovis	1				1 (10)			10		10	10
Setaria cervi	5	2 (1)	1 (1)	1 (2)	1 (1)			6		6	1,2
Oesophagostomum venulosum	17	6 (2-22)	2 (2)	4 (1-4)		5 (1-5)		34 43	1 : 1,3	77	4,5
Oesophagostomum radiatum	13	8 (1-11)	3 (1-4)		2 (1)			20 28	1 : 1,4	48	3,7
Trichouris globulosa	10			1 (14)	2 (3-10)	7 (1-17)		2 70	1 : 35	72	7,2
Chabertia ovina	5				3 (1-7)	2 (2)		9 6	1 : 0,7	15	3
Insgesamt	35	10	3	4	8	9	1	2127 4541	1 : 1,2	6675	190,7

Tabelle IV : Das Vorkommen von Magen-Darmhelminthen beim Rotwild im Nationalpark Bayerischer Wald
im Jahr 1974/75 aufgrund der Untersuchung von 36 Aufbrüchen

() = Anzahl der Würmer

Von den Dünndarmhelminthen Nematodirus, Cooperia, Trichostrongylus, Capillaria und Moniezia sowie von Setarien wurden insgesamt 3096 Stück gefunden.

Im Dickdarm waren Chabertien, Knötchen- und Peitschenwürmer mit 458 Exemplaren vertreten.

Drei Gescheide waren parasitenfrei. Ein Hirsch (1973 erlegt), 13 von 14 Alttieren, 5 Spießer, 6 Schmaltiere, 13 Hirsch- und 14 von 16 Wildkälbern waren Magen-Darmhelminthenträger (Tabelle V).

V. Besprechung der Ergebnisse

Nach dem Ergebnis der Lösungsuntersuchungen scheint das Rotwild im Nationalpark Bayerischer Wald nur schwach von Wurmparasiten befallen zu sein. Zwar waren in 64,5 % der 200 überprüften Lösungen aus 2 Wintergattern Wurmeier nachweisbar, doch spricht die durchschnittlich gefundene Anzahl von 3,5 Stück pro Deckglas für eine geringe Befallstärke. Dies bestätigt die Angaben vieler Autoren, daß im Winter die niedrigste Eiausscheidung bei Magen- und Darmhelminthen unserer Haus- und Wildwiederkäuer stattfindet (KRIEGER 1960, HEATH und MICHEL 1969, HENRIKSEN 1969, KOTRLY und ERHARDOVA-KOTRLA 1969, KUTZER und KNAUS 1969).

Andererseits war diese Tatsache nicht mit einer gleichzeitig verminderten Wurmzahl verbunden, wie die teilweise hohe Verparasitierung der eröffneten Gescheide offenbarte. Diese Feststellung trafen auch WÖHLBIER und WILD (1960), SCHULTZE-ROHNHOF (1968), KUTZER und KNAUS (1969) und SCHULTZE-ROHNHOF (1972).

Nach getrennter Untersuchung der Lösungen von männlichen und weiblichen Stücken sowie Kälbern, waren bei der Aufschlüsselung des Gesamtergebnisses beide Geschlechter und alle Altersklassen gleich stark mit Parasiten befallen.

Betrachtet man die Wurmeizahlen aus dem Wintergatter von St. Oswald gesondert, so zeigt sich, daß hier die Anzahl der Ausscheider um 10 %, vom männlichen Rotwild um 50 % geringer ist. In diesem Gatter hielt sich, verglichen mit dem Wintergatter von Spiegelau, eine doppelt so hohe Rotwildpopulation auf, jedoch waren dort die für die Parasitenentwicklung maßgeblichen klimatischen Einflüsse bedeutend ungünstiger. Tieferere Durchschnittstemperaturen, größere schneebedeckte und gefrorene Bodenflächen und weniger Sonneneinstrahlung schienen Entwicklung und Übertragbarkeit der Helminthen zu hemmen.

Generell bestätigten die Larven III, die sich aus Losungen anzüchten ließen, das mit dem Flotationsverfahren ermittelte Ergebnis. Nematodiruslarven konnten nicht nachgewiesen werden, brauchen allerdings drei Wochen und länger, bis sie das Ei verlassen und mit der Methodik der Larvenzüchtung erfaßbar sind (KRÜGER 1966, BÜRGER und STOYE 1968).

Aufgrund der dritten Larvenstadien ist derzeit nur die Gruppe *Trichostrongylus* - *Ostertagia* - *Cooperia* von der Gruppe *Chabertia* - *Oesophagostomum* zu unterscheiden. Einestells schwanken Größe und Form parasitärer Entwicklungsstadien gleicher Gattung bei den verschiedenen Tierarten, wie aus den Arbeiten von ISENSTEIN (1963), BÜRGER und STOYE (1968) und GEVREY (1971) hervorgeht, andererseits sind Fehlerquellen und Unsicherheiten bei Anzucht und Fixierung der Larven zur mikroskopischen Betrachtung kaum zu vermeiden. Wechsel von Feuchtigkeit, Temperatur und Bebrütungsdauer sowie Formveränderungen durch Hitze oder chemische Reagenzien bei der Fixierung, führen meist zu Veränderungen oder Zerstörungen der oft nur schwach ausgeprägten Unterscheidungsmerkmale (ECKERT 1960).

Haemonchus contortus und *Bunostomum* konnten beim Rotwild des Bayerischen Waldes in Lösungs- und Aufbruchsuntersuchungen nicht nachgewiesen werden. Dies stimmt mit den Ergebnissen mehrerer, in den vergangenen Jahren in anderen Gebieten durchgeführten Untersuchungen überein (DECKELMANN 1968, SCHULTZE-ROHNHOF 1972). Dabei kann mit Sicherheit ausgeschlossen werden, daß *Haemonchus*, wie bei NEMESERI und HOLLO (1964) und SCHULTZE (1965) angegeben, nach dem Auftauen der Gescheide zerfallen und deshalb nicht mehr auffindbar war, da die Labmägen immer im gekühlten, teilweise noch gefrorenen Zustand verarbeitet wurden. Allerdings ließ sich nicht feststellen, wie lange es durchschnittlich von der Erlegung eines Stücks bis zum Tiefgefrieren des Aufbruchs dauerte, so daß ursprünglich vorhandene Exemplare von *Haemonchus* in dieser Zeitspanne Fäulnisvorgängen hätten unterliegen können.

Betrachtet man die Verbreitung von Magen-Darmhelminthen beim Rotwild im Nationalpark Bayerischer Wald während der Jagdzeiten 1973/74 und 1974/75, so sind folgende Ergebnisse und Unterschiede festzustellen:

Ostertagiaarten wurden im schnee- und frostreichen Winter 1973/74 nicht gefunden. Der Befall eines einzigen, nur 20,5 kg schweren Kalbes, das sich zudem immer im Rehwildrudel aufhielt, besitzt nicht genügend Beweiskraft für das generelle Vorkommen von Ostertagia beim Rotwild dieser Gegend im Winter 1973/74.

Aus den Gescheiden des während der Jagdzeit 1974/75 erlegten Wildes ließen sich jedoch vier verschiedene Ostertagiaarten bestimmen. *Spiculopteragia spiculoptera* war in 71,4 % der mit Nematoden befallenen Labmägen nachweisbar und somit am häufigsten vertreten. An zweiter Stelle stand *Rinadia mathevossiani* (37,1 %), gefolgt von *Ostertagia leptospiicularis* (31,1 %) und *Skrjabinagia kolchida* (2,9 %). Alttiere waren wesentlich häufiger und stärker verparasitiert. Vermutlich ließ vor allem in der äsungsarmen Jahreszeit bei gegebenen Ansteckungsmöglichkeiten infolge der milden Witterung die Widerstandskraft gegenüber Helminthen nach. Dafür spricht auch die besonders starke Verwurmung eines im Januar erlegten Tieres.

Bei Spießern und Schmaltieren war der Labmagenbefall offensichtlich vom Dünndarmbefall abhängig und umgekehrt. Unbeeinflusst vom Abschußdatum und vom Geschlecht traten beim Rotwild dieser Klasse niemals Ostertagien mit Dünndarmhelminthen aus der Gruppe *Trichostrongylus*, *Cooperia* und *Nematodirus* gemeinsam auf. Da jede einzelne Parasitenart meist mit zahlreichen Vertretern anzutreffen war und dementsprechende Gewebsalterationen vorlagen, schienen entweder die Stoffwechselprodukte der Schädlinge, physikalisch-chemische Gegenwehr der Schleimhaut oder immunisatorische Vorgänge die Manifestation einer weiteren Helminthengattung zu verhindern. Es wäre wichtig, die enzymatischen und immunbiologischen Abläufe zu ermitteln, die derartige Reaktionen hervorrufen.

MAPES und COOP (1973), die die gegenseitige Beeinflussung zweier Nematodengattungen untersuchten, stellten fest, daß nach starken *Haemonchus contortus*-Infektionen bei Lämmern der pH-Wert und die Ionenkonzentration des Labmagensaftes so sehr verändert waren, daß zahlenmäßige Verringerung sowie Wachstums- und Entwicklungsverzögerungen an gleichzeitig schmarotzenden *Nematodirus battus* auftraten. Auch bei den Untersuchungen von Rotwildkälbern aus der Jagdzeit 1974/75 war eine solche gegenseitige Unterdrückung von Helmintheninfektionen zu beobachten.

Diese Kälber wiesen insgesamt keinen hohen Wurmbefall auf und nur bei Stücken, die unter dem Durchschnitt von 39 kg Gewicht lagen, konnten im Januar niedere Trichostrongylidenzahlen notiert werden. Die Ursachen hierfür könnten in einer erhöhten Empfindlichkeit solcher Tiere, deren Verdauungstrakt noch nicht vollständig physiologisch entwickelt ist und die somit für Parasiteninfektionen empfänglich sind (WETZEL und FORTMEYER 1964), sowie in einer allgemeinen Schwächung der Körperkräfte im Winter gesehen werden.

Der Dünndarmschmarotzer *Nematodirus* ist, wie in der Literatur oft angeführt, mit Vorliebe ein Jungtierparasit (DECKELMANN 1968, KAVASCH 1970, SCHULTZE-ROHNHOF 1972). Er konnte 1973/74 und 1974/75 am häufigsten aus den Gescheiden von Wildkälbern isoliert werden. Im Januar 1974 trat er besonders zahlreich auf. Damals waren im Wintergatter von St. Oswald durch hohe Besatzdichte in besonderem Maße Ansteckungsmöglichkeiten gegeben. 1975 beherbergte ein Hirschkalb, dessen dazugehöriges Alttier ebenfalls mit *Nematodirus* infiziert war, die meisten Exemplare.

Cooperia pectinata war 1974/75 in vier Gescheiden aufzufinden. SKRJABIN et al. (1954), der *Cooperia pectinata* beschreibt, schließt das Rotwild als Wirt und Europa als Verbreitungsgebiet aus. SIEFKE (1966), DECKELMANN (1968), KUTZER und HINAIDY (1969), SCHULTZE-ROHNHOF (1972) und BARTH (1972) konnten diesen Dünndarmstrongyliden bei ihren Untersuchungen an dieser Wildart in Bayern und in Österreich diagnostizieren.

Vertreter der Gattung *Trichostrongylus* waren in beiden Jagdjahren wenig verbreitet. 1973/74 ließ sich bei einem Hirschkalb *Trichostrongylus vitrinus* nachweisen. *Trichostrongylus axei* lag bei einem wegen Verletzung erlegten Hirsch und einem rüddigen Kalb mit durchschnittlich 40 Exemplaren vor. 1974/75 schmarotzten lediglich sechs solcher Helminthen bei einem 9-jährigen Alttier.

Setarien bevorzugten die mittleren Altersklassen des Rotwildes. Sie waren 1973/74 häufiger, in ca. 24 % der Gescheide, im milden Winter 1974/75 nur in ca. 14 % der Gescheide vorhanden. Dies läßt darauf schließen, daß im frostreichen Winter 1973/74 die Abwehrkräfte gegenüber diesem Schmarotzer nicht so gut ausgebildet oder die Übertragungsmöglichkeiten größer waren.

Für *Moniezia benedeni* konnte ein vermehrtes Vorkommen im Spätherbst und Winter 1974/75, vor allem bei Hirschkalbern beobachtet werden. Da in Bayern mit Jahreswechsel bzw. am 16. Januar die Schonzeit beginnt, können Gescheideuntersuchungen nach der Winterfütterung nicht mehr durchgeführt werden. Dennoch ist anzunehmen (BOCH und SUPPERER 1971), daß im Frühjahr erneut eine zahlenmäßige Zunahme der Bandwurmträger stattfindet. Somit könnte es sich um die von OLSEN (1974) beschriebene zweigipfelige Infektionsperiode handeln. Während der gesamten Schußzeit 1973/74 wurde ein schwacher *Moniezia benedeni*-Befall bei jungen Stücken festgestellt. Lediglich ein durch Räude und Hinterlaufverletzung geschwächtes Wildkalb beherbergte ca. 18 Cestoden.

Oesophagostomum radiatum und *Oe. venulosum* wurden nur beim weiblichen Rotwild gefunden, wobei sich *Oe. venulosum* im milden Winter 1974/75 wesentlich stärker verbreiten konnte und somit in ca. 49 % der parasitenbefallenen Gescheide vorkam.

Chabertia befiel im milden Winter Hirsch- und Wildkälber gleichermaßen, wurde aber erst im Januar nachgewiesen. Im kalten Winter trat dieser Strongylide hauptsächlich bei weiblichen Stücken auf.

Bemerkenswert war, daß in beiden Jahren beim männlichen Rotwild, vor allem bei Hirschkälbern, bedeutend weniger Dickdarmstrongyliden parasitierten. Ob weibliche Kälber tatsächlich für diese Schmarotzer empfänglicher sind, kann nur an einem umfangreichen Untersuchungsmaterial geklärt werden, welches aus einer annähernd gleichen Anzahl von Aufbrüchen männlicher und weiblicher Kälber besteht.

Die Gattung Trichuris trat ebenso in beiden Jagdjahren nur bei jungen Stücken, vermehrt bei Wildkälbern, auf.

In keinem Fall war zu beobachten, daß sich die Dickdarmschmarotzer gegenseitig beeinflussten bzw. von An- oder Abwesenheit anderer Parasiten im Labmagen und Dünndarm abhängig waren.

Vergleicht man in beiden Jahren das Geschlechterverhältnis von männlichen zu weiblichen Nematoden, so kommen im strengen Winter 1973/74 2,3, im milden Winter 1974/75 2,1 weibliche auf ein männliches Exemplar. Lediglich bei Namatodirus, Trichostrongylus und Chabertia konnten 1974/75 mehr Männchen gezählt werden.

Es fehlen Anhaltspunkte dafür, daß Würmer eines bestimmten Geschlechts bei einer speziellen Altersstufe oder nur bei männlichem bzw. weiblichem Rotwild gehäuft vorkommen.

Es wäre zudem erforderlich, noch einen Bestimmungsschlüssel für weibliche Würmer der Ostertagiaarten zu erarbeiten, um sie einzelnen Gattungen zuordnen zu können.

Nach der Untersuchung von 191 Lösungsproben im Februar 1975 ist das gehäufte Auftreten von Larven der kleinen Lungenwürmer vermutlich auf den relativ milden Winter

zurückzuführen, der die Aktivität der Zwischenwirtschnecken wohl nur unerheblich einschränkte. Zudem begünstigte die hohe Rotwilddichte, das Ziehen auf denselben Wildwechseln, das Aufsuchen gemeinsamer Futterstellen und nächtlicher Einstände in beiden Wintergattern die Ansteckungsmöglichkeit, und damit eine rasche und starke Zunahme der Würmer.

Daß nur in ca. 15 % der Losungen Dictyocauluslarven enthalten waren, könnte mit immunisatorischen Vorgängen erklärt werden, wie sie vom Rind bekannt sind.

Der niedere Befall entspricht den Angaben von KRIEGER (1960) und SCHULTZE-ROHNHOF (1972), während DECKELMANN (1968) und VOLKHOLZ (1974) in 72 % bzw. 73 % der untersuchten Fälle Dictyocaulus nachweisen konnten. Diese Autoren sowie ENIGK und HILDEBRANDT (1964) bestätigen das seltene Auftreten von *D. filaria*, der im Nationalpark Bayerischer Wald nur in 0,5 % der untersuchten Rotwildlosungen zu ermitteln war.

Da keine der 200 Losungen Trematodeneier enthielt, dürften Lebensmöglichkeiten für die Zwischenwirte des kleinen und großen Leberegels infolge der geologischen und hydrologischen Bedingungen nicht gegeben sein. Sonst hätten wenigstens einige Stücke des aus der Umgebung stammenden und oft weit ziehenden Rotwildes, das erst im Winter in die Gatter verbracht wird, Ausscheider von Leberegeleiern sein müssen, zumal die adulten Würmer im Wirt mehrere Jahre am Leben bleiben.

Zusammenfassung

1. Aus dem Nationalpark Bayerischer Wald wurden in der Jagdzeit 1973/74 21 und in der Jagdzeit 1974/75 36 Gescheide und 200 Lösungsproben zur Feststellung eines Helminthenbefalls beim Rotwild untersucht.
2. Die Anreicherung der Wurmeier erfolgte mit Hilfe des Flotations- und Sedimentationsverfahrens, die der Lungenwurmlarven nach dem Baermann-Wetzel-Auswanderungsverfahren. Zur Differenzierung der Magen-Darmstrongylideneier wurden die 3. Larven nach der Methode von Eckert angezüchtet.

Die Durchführung der Gescheideuntersuchungen geschah nach Angaben von Barth und Schaich.

3. 64 % aller Lösungen enthielten Magen-Darmwurmeier. Eier von *Nematodirus* konnten in 2 %, von *Moniezia* in 1,5 % und von *Capillaria* in 20 % der Proben ermittelt werden.

80,6 % des koprologisch untersuchten Rotwildes schied Lungenwurmlarven aus, und zwar zu 78,5 % von *Bicaulus sagittatus*, zu 14,6 % von *Dictyocaulus viviparus* und zu 0,5 % von *Dictyocaulus filaria*.

In 75 % der Larvenkulturen waren Entwicklungsformen von *Ostertagia*, *Trichostrongylus* und *Cooperia* nachweisbar, in 40 % solche von *Oesophagostomum* und *Chabertia*. Trematodeneier wurden in keiner Lösungsprobe festgestellt.

4. In 57 Gescheiden wurden folgende 17 Magen-Darmhelminthen angetroffen:

<i>Ostertagia spec.</i>	in	50,9 %
<i>Spiculopteragia spiculoptera</i>	in	43,9 %
<i>Rinadia mathevossiani</i>	in	22,8 %
<i>Ostertagia leptospicularis</i>	in	21,1 %
<i>Skrjabinagia kolchida</i>	in	1,7 %

<i>Nematodirus filicollis</i>	in	35,1 %
<i>Cooperia pectinata</i>	in	7,0 %
<i>Cooperia punctata</i>	in	3,5 %
<i>Trichostrongylus axei</i>	in	5,3 %
<i>Trichostrongylus vitrinus</i>	in	1,7 %
<i>Moniezia benedeni</i>	in	17,5 %
<i>Capillaria bovis</i>	in	1,7 %
<i>Setaria cervi</i>	in	17,5 %
<i>Oesophagostomum radiatum</i>	in	45,6 %
<i>Oesophagostomum venulosum</i>	in	33,3 %
<i>Trichuris globulosa</i>	in	29,8 %
<i>Trichuris</i> Larve	in	1,7 %
<i>Chabertia ovina</i>	in	22,8 %

5. a) Im milden Winter 1974/75 waren die Ostertagiaarten häufig vertreten, an erster Stelle Spiculopteragia in 75 % der untersuchten Gescheide.
 - b) Spießer, Schmaltiere und widerstandskräftige Kälber mit Ostertagiainfektionen hatten keinen Befall mit Vertretern aus der Gruppe Nematodirus, Cooperia und Trichostrongylus. Umgekehrt war bei Dünndarmverparasitierung der Labmagen frei von Helminthen.
 - c) Nematodirus wurde in beiden Jagdjahren hauptsächlich in weiblichen Kälbern angetroffen, in einem Fall jedoch bei einem Alttier.
 - d) Setarien kamen bei der mittleren Altersklasse ihrer Wirtstiere häufiger vor.
 - e) Die Dickdarmhelminthen Trichuris und Oesophagostomum schmarotzten hauptsächlich in weiblichen Tieren, Chabertia in Hirsch- und Wildkälbern gleichermaßen.
6. Insgesamt wurden 2615 männliche und 5646 weibliche Würmer gezählt. 1973/74 betrug die durchschnittliche Wurmzahl pro Gescheide 85 Stück, 1974/75 190,7 Stück.

Summary

1. To determine the occurrence of helminths in the red deer in the Nationalpark Bayerischer Wald, 21 entrails were examined during winter 1973/74 and 36 entrails and 200 droppings during winter 1974/75.
2. The worm eggs were found by means of the flotation and sedimentation, the larvae of lungworms by means of the Baermann-Wetzel-method. To differ the nematode eggs, third larvae were cultured by the way of Eckert. The examinations of stomach and bowels were done by the method of Barth and Schaich.
3. Nematode-eggs were found in 64 % of all the droppings. Nematodirus-eggs in 2 %, Moniezia-eggs in 1,5 % and Capillaria-eggs in 20 %.
Larvae of the lungworms were found in 80,6 % of the examined red deer, Bicaulus sagittatus in 78,5 %, Dictyocaulus viviparus in 14,6 % and Dictyocaulus filaria in 0,5 %.
In 75 % of the larvae cultures, developing forms of Ostertagia, Trichostrongylus and Cooperia could be proved, in 40 % such of Oesophagostomum and Chabertia. Eggs of Trematodes could not be diagnosed.
4. In 57 entrails the following 17 specimen of internal parasites were found:

Ostertagia spec.	in 50,9 %
Spiculopteragia spiculoptera	in 43,9 %
Rinadia mathevossiani	in 22,8 %
Ostertagia leptospicularis	in 21,1 %
Skrjabinagia kolchida	in 1,7 %
Nematodirus filicollis	in 35,1 %
Cooperia pectinata	in 7,0 %
Cooperia punctata	in 3,5 %
Trichostrongylus axei	in 5,3 %
Trichostrongylus vitrinus	in 1,7 %

<i>Moniezia benedeni</i>	in	17,5 %
<i>Capillaria bovis</i>	in	1,7 %
<i>Setaria cervi</i>	in	17,5 %
<i>Oesophagostomum radiatum</i>	in	45,6 %
<i>Oesophagostomum venulosum</i>	in	33,3 %
<i>Trichuris globulosa</i>	in	29,8 %
<i>Trichuris Larva</i>	in	1,7 %
<i>Chabertia ovina</i>	in	22,8 %

5. a) During mild winter 1974/75, *Ostertagia* species could be found frequently, on the first place *Spiculopteria* in 75 % of the examined entrails.
- b) One year old male and female red deer and resistant calves with infections of *Ostertagia* had no worms of the *Ostertagia-Trichostrongylus-Cooperia*-group. By infections of duodenum and jejunum, no helminths could be found in stomach.
- c) *Nematodirus* showed the prevalence to female calves in every winter, once *Nematodirus* could be found in an old female red deer.
- d) *Setaria* more frequently could be found in middle-aged classes of host.
- e) *Trichuris* and *Oesophagostomum* sparged principally on female red deer, *Chabertia* on male and female in the same way.
6. 2615 male and 5646 female nematodes were counted..
An average of 85 worms could be found in every entrail in 1973/74, and 190,7 in 1974/75.

Literaturverzeichnis

1. BARTH, D. (1967):
Parasitologische Diagnostik (Teil I); Koprologische
Untersuchungen
Terapogen Praxisdienst, Heft 2
2. BARTH, D. (1972):
Sammelreferat: Vorkommen, Diagnose und Therapie des
Magen-Darmnematodenbefalls bei Reh- und Rotwild
Dtsch. tierärztl. Wschr. 79, 508-514, 560-561
3. BARTH, D. (1973):
Zum Ablauf des Magen-Darmstrongylidenbefalls beim
Weiderind und seine Therapie mit Thiabendazol
Berl. Münch. tierärztl. Wschr. 5, 85-88
4. BARTH, D. und K. SCHAICH (1971):
Die Bekämpfung des Magen-Darmrundwurmbefalls bei
Rotwild mit Thiabendazol
Z. Jagdwiss. 17, 168-179
5. BARTH, D. und K. SCHAICH (1973):
Untersuchungen zur experimentellen Fasciolose bei
Reh- und Rotwild
Z. Jagdwiss. 19, 183
6. BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT
UND FORSTEN (1973):
Der Nationalpark Bayerischer Wald
Verlag Morsak, Grafenau
7. BERGMANN, V., S. NICKEL und H. FILIP (1970):
Beitrag zur Trichostrongyloidose (Cooperia-Ostertagia-
Trichostrongylus-Mischinfektion) des Jungrindes
Mh. Vet.-Med. 25, 945-958

8. BLAZEC, K., I. DYKOVA und I. PAV (1969):
Vorkommen und Pathogenität von *Setaria cervi* im
Zentralnervensystem von Rotwild
Ref.: Z. Jagdwiss. 15, 131
9. BOCH, J. (1955/a):
Die angeborene und erworbene Widerstandsfähigkeit der
Haustiere gegenüber parasitischen Würmern unter Be-
rücksichtigung von Rasse, Geschlecht und Alter
Vet.-med. Habil. München
10. BOCH, J. (1955/b):
Der Wurmbefall des Reh- und Rotwildes in den bayer-
ischen Bergen
Tierärztl. Umsch. 10, 240-241
11. BOCH, J. (1956):
Versuche zur Bekämpfung der Magen-Darmparasiten
des Rotwildes mit Helmicidan
Berl. Münch. tierärztl. Wschr. 69, 312-314
12. BOCH, J. (1958):
Der Parasitenbefall des Reh-, Rot- und Gamswildes
in den bayerischen Bergen und bisherige Bekämpfungs-
versuche
Vortrag vor der Münch. tierärztl. Gesellschaft
am 4. Juni 1958
Mh. Tierheilk. 10, 335-336
13. BOCH, J. und R. SUPPERER (1971):
Veterinärmedizinische Parasitologie
Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg
14. BÖHM, K.K. und R. SUPPERER (1955):
Untersuchungen über Setarien (Nematoden) bei heimi-
schen Wiederkäuern und deren Beziehungen zur Epi-

zootischen, Cerebrospinalen Nematodiasis
(Setariosis)

Z. Parasitenk. 17, 165-174

15. BORCHERT, A. (1958):

Über die Erkennung, Bekämpfung und Vorbeuge der
Magenfadenwurm-, Lungenwurm- und Leberegelkrankheit
der Wiederkäuer

Mh. Vet.-Med. 13, 10-16

16. BORCHERT, A. (1959):

Morphologische und differentialdiagnostische Angaben
über die ektogenen Larvenstadien der Magenfaden-,
Knötchen-, Dickdarm- und Zwergfadenwürmer der Schafe

Mh. Vet.-Med. 14, 431-437

17. BORCHERT, A. (1970):

Lehrbuch der Parasitologie für Tierärzte

S. Hirzel Verlag, Leipzig, 4. Aufl.

18. V.BRAUNSCHWEIG, A. (1962):

Wildpathologische Untersuchungen des Institutes für
Jagdkunde der Universität Göttingen im Jahre 1961

Z. Jagdwiss. 8, 90-91

19. BRGLEZ, J., H. HRIBAR und R. RAKOVEC (1967):

Erster Fund der Onchocerca flexuosa (Wedl 1958) beim
Hirsch (Cervus elaphus L.) in Jugoslawien

Z. Jagdwiss. 13, 153-155

20. BRÜHMEL, J. und K. ZETTEL (1973):

Untersuchungen von Wild im Regierungsbezirk Kassel

Dtsch. tierärztl. Wschr. 80, 41-45

21. BÜRGER, H.J. und M. STOYE (1968):

Parasitologische Diagnostik (Teil 2);

Eizählung und Larvendifferenzierung

Terapogen Praxisdienst, Heft 3

22. CHENG, T.C. (1964):

The Biology of Animal Parasites

W.B. Saunders Company, Philadelphia, London

23. DECKELMANN, W. (1968):

Der Endoparasitenbefall des Rotwildes unter besonderer Berücksichtigung des Alters der Stücke und der Wurmei- und Larvenausscheidung

Vet.-med. Diss. München

24. DROZDZ, J. (1965):

Studies on helminths and helminthiasis in cervidae

Acta parasit. pol. 13, 445-481

25. ECKERT, J. (1960):

Die Diagnose des Magen-Darmstrongylidenbefalls des Schafes durch Differenzierung der freilebenden dritten Larven

Zbl. Vet.-Med. B. 7, 612-627

26. ECKERT, J. (1972):

Bekämpfung der Dictyocaulose und Strongyloidose des Rindes

Schweiz. Arch. Tierheilk. 114, 652-662

27. ENIGK, K. und J. HILDEBRANDT (1964):

Zur Wirtsspezifität der Dictyocaulusarten der Wiederkäuer

Vet.-med. Nachr. 1, 3-22

28. ERHARDOVA, B. und A. KOTRLY (1955):

Helminthen aus dem Verdauungstrakt der freilebenden Wiederkäuer

Cs. Parasit. 2, 41-68

29. ERHARDOVA-KOTRLA, B. und A. KOTRLY (1968):
Einschleppen eines Parasiten der Gattung Fascioloides
beim Import lebenden Wildes aus anderen Kontinenten
Z. Jagdwiss. 14, 170-176
30. FIEBIGER, J. (1947):
Die tierischen Parasiten des Haus- und Nutztiere
sowie des Menschen
Verlag Urban und Schwarzenberg, Wien
31. FRANK, W., P. WENK und H. SCHERB (1969):
Untersuchungen an Onchocerca flexuosa (Nematoda:
Filaroidea) eines Parasiten des Rothirsches
(Cervus elaphus)
Verh. Dtsch. Zool. Ges. Innsbruck 1968, 540-550
32. GÄBLER, A. (1957):
Wildkrankheiten
Deutscher Bauernverlag, Berlin
33. GEVREY, J. (1971):
Les coprocultures: realisation, interpretation
en vue de la diagnose des Strongyles digestifs
des Ruminants et du Porc
Rec. Med. vet. 147, 287-317
34. GIBSON, T.E. und G. EVERETT (1972):
The ecology of the freeliving stages of Ostertagia
circumcincta
Parasitology 64, 451-460
35. HASSLINGER M.-A. (1964):
Zum Parasitenbefall des Wildes
Der Deutsche Jäger 82, 264-265

36. HASSLINGER, M.-A. (1972):
Bekämpfung der Magen-Darmstrongyliden bei Reh- und
Rotwild; Möglichkeiten für Therapie und Prophylaxe
Prakt. Tierarzt 53, 278-282
37. HEATH und J.F. MICHEL (1969):
Zur Epidemiologie der parasitären Gastroenteritis
der Lämmer
Vet. Rec. 85, 305
38. HENRIKSEN (1969):
Saisonbedingte Variation der gastrointestinalen
Trichostrongyloidose beim Rind
Nord. Vet.-Med. 21, 497
39. HINAIDY, H.K. und R. SUPPERER (1972):
Untersuchungen über die Labmagen- und Darmhelminthen
des Rindes in Österreich
Ref.: Z. Parasitenk. 39, 74-75
40. ISENSTEIN, R. (1963):
The life history of *Cooperia oncophora* Ransom,
1907, a nematode parasite of cattle
J. Parasit. 49, 235-246
41. KAVASCH, W.D. (1970):
Untersuchungen über den Endoparasitenbefall des Reh-
wildes im Nördlinger Ries und Behandlungsversuche mit
subtherapeutischen Gaben von Phenothiazin, Neguvon
und Thiabendazol
Vet.-med. Diss. München
42. KOTLAN, A. (1960):
Helminthologie
Verl. d. ungar. Akad. d. Wissensch., Budapest

43. KOTRLY, A. (1967):
Beitrag zum Vorkommen der Art Dictyocaulus viviparus in der CSSR
Ref.: Z. Jagdwiss. 13, 48
44. KOTRLY, A. und B. ERHARDOVA-KOTRLA (1969):
Saisondynamik des Invasionszyklusses der wichtigsten Helminthosen des Rot- und Rehwildes
Ref.: Z. Jagdwiss. 15, 174
45. KREIS, H.A. (1952):
Helminthologische Untersuchungen in schweizerischen Tierpärken und bei Haustieren
Schweiz. Arch. Tierheilk. 94, 499-522/556-583
46. KRIEGER, W. (1960):
Die Endoparasiten beim Rotwild unter besonderer Berücksichtigung der jahreszeitlichen Schwankungen in der Eiausscheidung und in der Ausscheidung der Lungenwurmlarven
Vet.-med. Diss. München
47. KRÜGER, W. (1966):
Ein Beitrag zur Morphologie ektogener Stadien einiger Magen-Darmnematoden von außereuropäischen Wiederkäuern des Tierparks Hellabrunn in München
Vet.-med. Diss. München
48. KUTZER, E. (1971/a):
Zur Parasitenbekämpfung beim Schalenwild
Berl. Münchn. tierärztl. Wschr. 84, 230-233
49. KUTZER, E. (1971/b):
Die wichtigsten Parasitosen des heimischen Nutzwildes und ihre Bekämpfung
Wien. tierärztl. Mschr. 58, 448-453

50. KUTZER, E. und H.K. HINAIDY (1969):
Die Parasiten der wildlebenden Wiederkäuer
Österreichs
Z. Parasitenk. 32, 354-368
51. KUTZER, E. und E. KNAUS (1969):
Untersuchungen über die Endoparasitenfauna eines
Rehbestandes in der freien Wildbahn
Z. Jagdwiss. 15, 62-72
52. KUTZER, E., H. PROSEL und H. FREY (1974):
Zur antihelminthischen Wirkung von Mebendazole
(R 17635) beim wildlebenden Wiederkäuer
Dtsch. tierärztl. Wschr. 81, 112-119
53. MANZ, D. und W. DINGELDEIN (1974):
Untersuchungen zur anthelminthischen Wirkung des
Medikamentes Banminth bei europäischen und exoti-
schen Pflanzenfressern
Prakt. Tierarzt 55, 422-425
54. MAPES, C.J. und R.L. COOP (1972):
The development of single infections of Nematodirus
battus in lambs
Parasitology 64, 197-216
55. MAPES, C.J. und R.L. COOP (1973):
The effect of various periods of infection with
the nematode Haemonchus contortus on the develop-
ment of the nematode Nematodirus battus
Parasitology 66, 85-94
56. MARHOLDT, D. (1955):
Die Differentialdiagnose der im Dickdarm der Schafe
schmarotzenden Nematoden Chabertia ovina und Oeso-
phagostomum venulosum bei der klinischen Kotunter-
suchung
Vet.-med. Diss. Gießen

57. NEMESERI, L. und F. HOLLO (1964):
Tierärztliche parasitologische Diagnostik
VEB Fischer Verlag, Jena
58. OLSEN, O.W. (1974):
Animal Parasites: Their Life Cycles and Ecology
University Park Press, Baltimore, London, Tokio
59. OLT, A. und A. STRÖSE (1914):
Die Wildkrankheiten und ihre Bekämpfung
Verlag Neumann in Neudamm
60. PAV, J. und D. JAJICEK (1968):
Die Helminthofauna des Hirschwildes und die Dynamik
ihres Vorkommens im Wildgehege Janovice
Ref.: Z. Jagdwiss. 15, 1974
61. V. RAESFELD, F. (1964):
Das Rotwild
P. Parey Verlag, Hamburg
62. SCHMID, F. (1939):
Über das Vorkommen des Leberegels beim deutschen
Hochwild
Berl. Münch. tierärztl. Wschr. 55, 405-406
63. SCHMID, F. (1940):
Zur Übertragungsmöglichkeit von Parasiten zwischen
Haustieren und Wild
Dtsch. tierärztl. Wschr. 48, 638-639
64. SCHULTZE-ROHNHOF, J. (1968):
Untersuchungen über den Helminthenbefall des
Rehwildes und die jahreszeitlichen Schwankungen
in der Wurmei- und Larvenausscheidung
Vet.-med. Diss. München

65. SCHULTZE-ROHNHOF, W. (1972):
Untersuchungen über den Helminthenbefall des Rot-
wildes in den Bayerischen Alpen
Vet.-med. Diss. München
66. SCHULZE, H. (1965):
Die Krankheiten des Wildes
C.F. Meyer-Verlag, München-Solln
67. SCHULZ-KEY, H. (1974):
Untersuchungen über die Filarien der Cerviden in
Süddeutschland
Diss. Tübingen 1974
68. SIEFKE, A. (1966):
Ergebnisse neuerer Untersuchungen über den Parasiten-
befall von Reh- und Damwild
Ref.: Z. Jagdwiss. 12, 43
69. SKRJABIN, K.J., N.P. SHIKHOBALOVA und R.S. SHULTS (1954):
Essentials of nematology volume III: Trichostrongy-
lids of animals and man (Translated from Russian)
Academy of Sciences of the USSR, Moscow 1954
70. STRINGFELLOW, F. (1970):
Comparative morphology of the genital cones of
Cooperia (nematoda:Trichostrongylidae) from cattle
an sheep in the United States with a key to the
common species
J. Parasit. 56, 1189-1198
71. VOLKHOLZ, W. (1974):
Untersuchungen über den Lungenwurmbefall des Reh-,
Rot und Gamswildes
Vet.-med. Diss. München

72. WEIDENMÜLLER, H. (1961):
Woran sterben unsere Wildtiere
Die Pirsch 13, 47-48
73. WETZEL, R. und H.P. FORTMEYER (1964):
Experimentelle Untersuchungen über die Wirtsspezifität parasitischer Rundwürmer des jagdbaren Wildes
Z. Parasitenk. 25, 108-134
74. WETZEL, R. und W. RIECK (1972):
Krankheiten des Wildes
Paul Parey Verlag, Hamburg, 2.Aufl.
75. WÖHLBIER, W. und A. WILD (1960):
Ein Beitrag zur Bekämpfung der Magen-Darmwürmer beim Reh
Z. Jagdwiss. 6, 52-56
76. WOJTEK, H. (1956):
Zum Magen- und Darmwurmbefall des Wildes und seiner Bekämpfung
B.J.V.-Mitteilungen, 148-150
77. YAMAGUTI, S. (1959):
Systema helminthum/Vol. II
Interscience Publishers, New York-London
78. YORKE, W. und P.A. MAPLESTONE (1962):
The Nematode Parasites of Vertebrates
Hafner Publishing Company, New York

Mein herzlicher Dank gebührt Herrn Professor Dr. M.J. Forstner für die Anregung zu diesem Thema, die Überlassung des Materials zur Bestimmung und Ausarbeitung und die stete Hilfsbereitschaft bei der Anfertigung dieser Arbeit.

Den Mitarbeitern der Nationalparkverwaltung in Spiegellau - den Herren Oberforstmeister Wotschikowsky, Forstmeister Thiele, Revieroberjäger Bauer und Berufsjäger Penn - möchte ich ganz besonders für die Beschaffung des Untersuchungsmaterials danken.

Herrn Privatdozent Dr. M~~u~~A. Hasslinger und Herrn Tierarzt H. Kopp danke ich für die Einweisung in die Methodik und die Beratung und Hinweise bei zahlreichen Problemen.

Lebenslauf

Am 3. September 1949 wurde ich als Tochter des Zahnarztes und Arztes Dr. Dr. Hans Schweisgut und seiner Ehefrau, Dr. Gerda, geb. Pöbl, Zahnärztin, in München geboren.

Nach vierjährigem Besuch der katholischen Volksschule in München-Pasing, trat ich im September 1959 in das städtische Elsa-Brandström-Gymnasium in München-Pasing über und bestand dort im Juli 1968 das Abitur.

Im Juli und August 1968 absolvierte ich ein landwirtschaftliches Praktikum an der Bayerischen Landesanstalt für Tierzucht in Grub.

Im Wintersemester 1968/69 begann ich an der Tier-
~~ärztli~~ chen Hochschule in Hannover mit dem Studium.

Im Sommersemester 1969 wechselte ich an die Tiermedizinische Fakultät der Universität München über, wo ich nach insgesamt neun Studiensemestern im Sommer 1973 mit dem Staatsexamen abschloß.

Seit Januar 1974 war ich im Institut für Parasitologie mit der Anfertigung meiner Dissertationsarbeit beschäftigt.

